(19)

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

# KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number:

1020020019674 A

(43)Date of publication of application:

13.03.2002

(21)Application number: 1020000052660

(71)Applicant:

SAMSUNG ELECTRONICS

(22)Date of filing:

06.09.2000

(72)Inventor:

ČO., LTD. SIM, JAE SEONG

(51)Int. CI

G11B 20/10

(54) METHOD OF MODULATING AND DEMODULATING RLL CODE HAVING IMPROVED DC SUPPRESSING CAPABILITY

#### (57) Abstract:

PURPOSE: Α method of modulating demodulating an RLL(Run Length Limited) code having improved DC suppressing capability is provided to effectively suppress a DC component of a codeword stream by using characteristics of a codeword of a conversion code group for data modulation.

CONSTITUTION: An input data is modulated using a DC suppression control code group separately from a conversion code group for data modulation. The

10	2		EST 20 P. EST 80 WW LCD	204
1000	100	HQE1	EG.	
Colors Mark 25 8426	U-1-7	8	85 55 58 6 8 9 8 8 8 30 8 9 9 8	-
Co-t-le Marie de Prese	U-1-7	ā	1633	
Cade No. 25 State 25 State 25	U-1-4	200	BC 14 8850 98 9 8 9448 30 6239	7
4461 42 2231 4-1-23	C) (P)	900	F.	
4444 54 473 SE 34-4-73	CI-BI	Care Care	# # # # # # # # # # # # # # # # # # #	
# # # # # # # # # # # # # # # # # # #	į	8002	7. K	
2 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12	į	Š	15 00 10 10	

DC suppression control code group mitigates a condition of generating redundant codeword or condition of available codeword with respect to the conversion code group for data modulation while using codeword characteristics of the conversion code group, that is a parameter indicating a DC value in a codeword and a parameter estimating DSV transition direction of the next codeword, so as to increase the number of codewords of the DC suppression control code group, thereby improving possibility of DC suppression control.

COPYRIGHT KIPO 2002

Legal Status

Date of final disposal of an application (00000000)

Date of registration (00000000)

Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

# BEST AVAILABLE COPY

导2002-0019674

# (19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Ci . GI 18 20/10

(11) 공개번호 특2002-0019674 (43) 공개일자 2002년03월13일

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2000-0052660 2000년 09월 05일	
(71) 출원인	삼성전자 주식회사 윤종용	
	경기 수원시 필달구 매탄3동 416	
(72) 발명자	심재성	
•	서울특별시광진구자양1동229-24호	
(74) 대리인	이영필, 최흥수, 이해영	

## (54) 개선된 DC 역압 능력을 갖는 RLL 코드 변복조 방법

#### ድቍ

본 발명에는 개선된 DC 역압 등력을 갖는 RL 코드의 변조 방법 및 복조 방법이 개시되어 있다. 본 발명은 데이터 변조용 변환 코드 그룹과는 별도의 DC 역압 제어용 코드 그룹을 이용하여 압력 데이터를 변조하되, DC 역압 제어용 코드 그룹은 변환 코드 그룹은 변환 코드 그룹은 이용하여 압력 데이터를 변조하되, DC 역압 제어용 코드 기름은 변환 코드워드의 DSY(Digital Sum Value) 천이 방향을 예측하는 피라미터인 INV의 특징을 최대로 이용하면서도 데이터 변조용 변환 코드 그룹과는 중복 코드워드 생성 조건이나 사용가능한 코드워드의 조건을 완화하여 그 코드워드의 수를 증가시켜 DC 역압 제어를 할 수 있는 가능성을 한 총 높일 수 있다.

#### OHS.

#### <u> 58</u>

#### BAIN

## 도면의 견단한 설명

- 도 1은 총래의 변조 코드 그룹 형태의 예를 보면 도면이다.
- 도 2는 종래의 코드 그룹과 그에 속해 있는 코드워드들의 특징을 보인 테이블이다.
- 도 3a 및 도 3b는 본 발명에 적용되는 RLL 코드를 위한 코드 그룹 생성 방법의 흐름도이다.
- 도 4는 도 3a 및 도 3b에 도시된 생성 방법에 의해 생성된 주변환 코드 그룹 MCG1, MCG2와 중복 코드 복 조용 변환 코드 그룹 DCG1,DCG2룹 보인 테이블이다.
- 도 5는 주변환 코드 그룹 MCG2와 쌍을 이뤄 DC 역합 제어를 수행하는 제1 DSV 코드 그룹을 보인 테이블이다.
- 도 6은 중복 코드 복조용 변환 코드 그룹 DCG1과 쌍을 이뤄 DC 억압 제어를 수행하는 제2 DSV 코드 그룹을 보인 테이블이다.
- 도 7은 중복 코드 복조용 변환 코드 그룹 DCG2와 쌍을 이뤄 DC 억압 제어를 수행하는 제3 DSV 코드 그룹을 보인 테이블이다.
- 도 8은 도 3a 및 도 3b에 도시된 생성 방법에 의해 생성된 본 발명에서 사용되는 코드 그룹들과 그에 속 해 있는 코드워드들의 특징을 보인 테이블이다:
- 도 9는 본 발명에서 제안하는 코드 그룹의 코드워드들을 사용할 경우 DC 역압 개선 효과를 보인 도면이다.
- 도 10a와 도 10b는 본 발명에 의한 변조 방법의 일 실시예에 따른 흐름도이다.
- 도 11은 도 106에 도시된 ncgdet(mc[n-1])의 정의를 보인 테이블이다.
- 도 12는 도 10b에 도시된 ncgdet (mc[n-1])의 정의를 보인 테이블이다.
- 도 13은 도 10b에 도시된 ncgdet (mc[n-1])의 정의를 보인 테이블이다.
- 도 14a와 도 14b는 본 발명에 의한 복조 방법의 일 실시예에 따른 흐릅도이다.

#### 발명의 상세로 설명

#### 발명의 목적

## 발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 중계기술

본 발명은 in 비트의 정보 워드를 변조 선호로 변환하고 다시 복원하는 분야에 관한 것으로, 특히 고밀도 기록/재생을 요구하는 광 기록/재생 장치에서 사용하기 위한 RL(Run Length Limited) 코드에서 코드워드 스트림의 DC 성분을 효과적으로 역압하는 변복조 방법에 관한 것이다.

(d,k,m,n)으로 표현되는 RL 코드에서 코드의 성능을 표현하는 요인 중에서 크게 기록 밀도의 측면과 코드의 DC 성분을 억입하는 능력을 보고 그 코드의 우수함을 평가한다. 여기시, m은 데이터 바트수(일명 소스 비트수) 정보 워드 비트수라고도 함), n은 변조후의 코드워드 비트수(일명 채널 비트수라고도 함), n는 코드워드내에서 1과 1사이에 존재할 수 있는 연속되는 D의 최소수, k는 코드워드내에서 1과 1사이에 존재할 수 있는 연속되는 D의 최소수, k는 코드워드내에서 1과 1사이에 존재할 수 있는 연속되는 D의 최소수, k는 코드워드내에서 1과 1사이에 존재할 수 있는 연속되는 D의 최소수, k는 코드워드내에서 1과 1사이에 존재할 수 있는 연속되는 O의 최대수이고, T는 코드워드내 비트 간격이다.

변조·방법에서 기록 밀도를 향상시킬 수 있는 방법은 d와 m은 동일한 조건에서 코드워드의 비트수 n을 줄 이는 것이다. 그러나, NI 코드는 코드워드내에서 I과 I사이에 존재할 수 있는 연속되는 0의 최소수인 d 조건과 연속되는 0의 최대수인 k 조건을 만족해야 한다. 이 (d.k) 조건을 만족하면서 데이터 비트수가 m 이라 할 때 RL(d.k)를 만족하는 코드워드의 수는 2개 미상이면 된다. 그러나, 설제 이러한 코드를 사용 하기 위해서는 코드워드와 코드워드가 연결되는 부분에서도 RL(d.k) 조건을 만족해야 하며, 광디스크 기 록/재생 장치와 같이 코드의 DC 성분이 시스템 성능에 영향을 주는 경우에는 사용하고자 하는 코드가 DC 억압 능력을 가져야 한다.

미러한 RL 변조된 코드스트림에서 DC를 억압하는 가장 중요한 이유는 재생 건호가 서보 대역에 주는 영 향을 최소화하기 위해서이다. DC를 억압하는 방법을 DI하 DSY(Digital Sum Value) 제어 방식이라 부르기 로 한다.

DSV 제어 방식은 크게 두 가지가 있다. 하나는 코드 자체에 DSV를 제어할 수 있는 DSV 제어 코드를 갖고 있는 방식이고, 다른 하나는 DSV 제어 시점마다 머지(merge) 비트를 삽입하는 방식이다. 타바(Eight to Fourteen Modulation plus) 코드는 별도의 코드표를 사용해서 DSV 제어를 행하는 코드이고, FM 코드나 ().7) 코드는 머지 비트를 삽입하여 DSV 제어를 행하는 코드이다.

따라서, 상술한 조건을 만족하면서 코드 자체에 DC 역압 제대할 수 있는 DSV 제대 코드를 갖고 있는 중래 의 변조용 코드 그룹의 형태는 도 1에 도시된 비와 같이 소정수의 주변환 코드 그룹들과 각각의 주변환 코드 그룹과 상을 이뤄 DC 역압 제대를 할 수 있도록 하는 DC 역압 제대용 코드 그룹들을 두는 형태로 구성되었다. 이 경우 소정수의 주변환 코드 그룹내 코드워드들을 구분짓는 몇가지 특징이 있는 데 주변환 코드 그룹 ASP 비비의 코드워드들은 동일한 코드워드가 존재하지 않고 만일 중복 코드를 사용했다면 중복 코드의 복조용 변환 코드 그룹 CSP D와 같은 코드 그룹이 존재한다. 미때, 중복 코드의 복조용 변환 코드 그룹 CSP 마와 같은 코드 그룹이 존재한다. 미때, 중복 코드의 복조용 변환 코드 그룹 CSP 마와 같은 코드 그룹 A 또는 바비의 코드워드들은 중복 코드의 복조용 변환 코드 그룹 CSP 마이 존재한지 않지만 주변환 코드 그룹 A 또는 바비의 코드워드들은 중복 조은의 복조용 변환 코드 그룹 CSP 마이 존재한 수 있다. 미를 주변환 코드 그룹 A, BSP 중복코 드의 복조용 변환 코드 그룹 C,D의 코드워드의 수는 만일 변환전 소스워드의 비트수가 □ 비트라고 하면 2<sup>®</sup> 개가 존재한다.

코드 그룹 E H를 각각 코드 그룹 A D와 함께 DC 억압용으로 사용되는 DC 억압 제어용 코드 그룹이라고하면 코드 그룹 E HHH의 코드워드 특징은 그의 각각의 코드 그룹생인 코드 그룹 A D내의 코드워드들과 동일하다. 즉, 중복 코드워드를 생성할 수 있는 조건이나 코드워드의 리드(ledd) 제로수에 대한 조건이

DC 억압 제대용 코드 그룹 E H와, 코드 그룹 E H와 함께 DC 제대를 할 수 있는 코드 그룹 A D내의 코드워드들의 생생 조건이 동일하다.

예를 들면, 현재 DVD(Digital Versatile Disc)에서 사용되고 있는 RLL(2,10)의 런 길이 초건을 가지며 코드워드의 길이(n)가 16비트인 EFM+ 코드의 특징은 도 2에 도시된 비와 같다. 주변환 코드 그룹 MCG1(도 1에서는 'A')과 MCG2(도 1에서는 'B')가 있고, 중복 코드 복조용 변환 코드 그룹 DCG1(도 1에서는 'C')과 DCG2(도 1에서는 'D')가 있으며, 각각의 변환 코드 그룹과 쌍을 이루는 DC 역압 제어를 할 수 있는 4개의

DSV 코드 그룹(도 1에서는 ETH)이 존재한다. 이들 4개의 변환 코드 그룹과 DC 제어용 코드 그룹인 4개 의 DSV 코드 그룹에는 동일한 코드워드들은 존재하지 않는다.

또한, 전체의 코드 그룹내의 중복 코드워드 생성 조건도 모두 동일하며 DC 제어를 할 수 있는 코드 그룹 쌍(MCG1과 제 1 DSV 코드 그룹, MCG2와 제2 DSV 코드 그룹, DCG1과 제3 DSV 코드 그룹 또는 DCG2와 제4 DSV 코드 그룹)내의 코드워드들의 특징도 동일하게 구성되어 있다.

즉, '코드워드의 LSB(Least Significant Bit)로부터 연속하는 이의 수(이하 '엔드 제로수 '라고'함)가 2<sup>11</sup>5 사이의 코드워드들은 중복 코드워드를 생성하여 사용하였고, 이 규칙은 전 코드 그룹에 걸쳐 동일하다. 주변환 코드 그룹 MCGI와 함께 DC 역압 제어를 하는 DC 역압 제어용 제1 DSV 코드 그룹내의 코드워드들은

MSB(Most Significant Bit)로부터 연속하는 D의 수(이하 '리도 제로수'라고 함')가 2<sup>111</sup> 9이며, 주변환 코드 그룹 WCG2와 그와 함께 DC 억압 제어를 하는 DC 억압 제어용 제2 DSV 코드 그룹내의 코드워드들은 MSB 로부터 연속하는 D의 수가 D<sup>11</sup> 1로 동일한 규칙을 따르고 있다. 중복 코드 복조용 변환 코드 그룹 DCG1와 함께 00 역압 제어를 하는 00 역압 제어용 제3 08V 코드 그룹내의 코드워드트은 일부 비트(여기서는 b15(MSB)와 b3)가 모두 10b 이고, 중복 코드 목조용 변환 코드 그룹 0061와 함께 00 역압 제어를 하는 00 역압 제어용 제3 08V 코드 그룹대의 코드워드들은 일부 비트(여기서는 b15(MSB)또는 b3)가 16 인 특정을 22개(의자

도 1. 또는 도 2에 도시된 바와 같은 변조 코드 고름을 사용하는 증래의 변조 방법에서는 코드워드가 용분 히 존재할 때에는 문제가 없지만 IC 역입 제어용으로 사용할 코드워드가 용분하지 않을 때는 IC 역입 제 어를 위한 코드 그룹내에 포함되는 코드워드의 수가 적어 충분한 IC 역입 제어를 하는 데 어려움이 발생 하는 문제점이 있었다.

## 监督이 이루고자 하는 기술적 承用

상습한 문제점을 극복하기 위하여, 본 빌명의 목적은 코드워드 스트림의 DC(Direct Current) 성분을 효과 적으로 역압하는 고밀도 디스크 시스템에 적합한 RL 코드의 변조 방법을 제공하는 데 있다.

본 발명의 다른 목적은 코드워드내의 OC값을 LIEH내는 피라미터(CSY)의 부호와 다음 코드워드의 DSY 천이 방향을 예측하는 피라미터(NY)의 특징을 최대로 이용한 데이터 변조용 코드 고롭의 코드워드 특성을 등 임하게 가지는 DC 역압 제어용 코드 그룹을 이용하여 보다 효과적으로 DC를 역압하는 변조 방법을 제공하 분 데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 데이터 변조용 코드 그룹과 쌍물 이루는 DC 역압 제어용 코드 그룹의 코드워드 들은 중복 코드워드 생성 조건이나 사용가능한 코드워드의 조건을 완화하여 DC 역압 제어를 할 수 있는 가능성을 높이는 변조 방법을 제공하는 데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 코드워드 스트림의 DC 성분을 효과적으로 억압하는 RLL 코드의 복조 방법을 제공하는 데 있다.

상기한 목적들을 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 변조 방법은 입력되는 데이터를 최소 런 길이(d), 최 대 런 길이(k), 데이터 비트 길이(m), 코드워드 비트 길이(n)를 나타내는 (d,k,m,n)으로 표현되는 RL(Run Length Limited) 코드로 변조하는 방법에 있어서: 입력되는 m 비트의 데이터를 중복 코드워드를 가지며 각 코드 그룹의 코드워드들은 코드워드내의 DC(Direct Current)값을 나타내는 제1 파라미터(CSY) Codeword Sum Value)의 부호와 다음 코드워드의 DSV 천이 방향을 예측하는 제2 파라미터(INV)의 특징이 서로 반대가 되도록 배치된 데이터 변조용 소청수의 제1 코드 그룹과 DC 역압 제어용 소청수의 제2 코드 그룹 중 DC 역압에 유리한 어느 한 코드 그룹의 코드워드를 선택해서 변조하는 단계를 포함하고, 제1 및 제2 코드 그룹의 중복 코드워드 생성 조건이 서로 다르게 설정되어 있는 것을 포함함을 특징으로 하고 있

보 발명에 의한 복조 방법은 입력 데이터가, 중복 코드워드를 가지며 각 코드 그룹의 코드워드들은 코드워드내의 DC(Direct Current)값을 LietH는 제1 파라미터(CSY: Codeword Sum Ya)ue)의 부호와 다음 코드워드의 DSY(Digital Sum Ya)ue) 원이 방향을 예측하는 제2 파라미터(IMV)의 특징이 서로 반대가 되도록 배치된 데이터 변조용 소정수의 제1 코드 그룹과 DC 역압 제어용 소정수의 제2 코드 그룹 중 어느 한 코드 그룹의 코드워드로 변조되어 있고, 제1 및 제2 코드 그룹의 중복 코드 생성 조건이 서로 다르게 설정되어 있는 RL(Run Length Limited) 코드를 사용하는 광 기록/재생 장치에서 수신되는 코드워드 스트림을 입력해서, 이건 코드워드의 특징에 따라 복조하는 복조하는 복조 방법에 있어서는 코드워드 스트림을 입력해서, 이건 코드워드의 특징에 따라 복조하고자 하는 현재 코드워드가 속해 있는 코드 그룹을 나타내는 제3 파라미터(NCG)를 갱신하는 단계, 갱신된 제3 파라미터(NCG)가 지시하는 코드 그룹에서 두 개의 동일한 현재 코드워드가 존재하는 지를 검사하는 단계 및 검사 결과가 두 개의 동일한 현재 코드워드가 존재하지 않으면 갱신된 제3 파라미터(NCG)에서 지시하는 코드 그룹에서 복조하고자 하는 코드워드가 존재하지 않으면 갱신된 제3 파라미터(NCG)에서 지시하는 코드워드가 존재하면 다음 코드워드에 대응하는 원래의 데이터로 복조하고, 두개의 동일한 현재 코드워드 제로속에 따라 동일 코드워드 중 첫 번째 코드워드 또는 두 번째 코드워드 중 하나를 선택해서 원래의 데이터로 복조하는 단계를 포함함을 특징으로 하고 있다.

## 발명의 구성 및 작용

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 의한 개선된 DC 억압 능력을 갖는 RLL 코드 변복조 방법의 비람 직한 실시예를 설명하기로 한다.

본 발명에 적용되는 RL 코드 그룹 생성 방법의 흐름도인 도 3a 및 도 3b에 있어서, 원하는 최소 런 길이(d), 최대 런 길이(k), 데이터 비트 길이(m), 코드워드 비트 길이(n), 주변환 코드 그룹의 구분 파라미터(x), 코드워드의 중복 파라미터(y) 및 특정 비트를(blt(l),blt(l),blt(k))을 입력시킨다(도 3a의 S101 단계), 여기서, 원하는 최소 런 길이(d)를 1로 하고, 최대 런 길이(k)를 8로 하고, 데이터 비트 길이(m)를 8로 입력하고, 코드워드 비트 길이(n)를 12로 입력하고, 주변환 코드 그룹의 구분 파라미터(x)를 1로 입력하고, 코드워드의 중복 파라미터(y)를 3으로 입력한다.

\$100. 단계에서 입력된 조건에 맞는 코드를 0부터 2<sup>6</sup>-1까지 2<sup>6</sup>개(여기서는 2<sup>16</sup>개)의 코드워드를 발생시키고 (\$102. 단계), 생성된 코드워드에 대해 런 길이(d,k) 조건을 만족하는 지를 판단한다(\$103. 단계), 생성된 코드워드는 런 길이(d,k) 조건을 만족하는 코드워드만 사용가능하므로 이 조건에 맞지 않는 코드워드는 버린다(\$104. 단계)...(d,k) 조건을 만족하는 코드워드는 그 코드워드의 특징을 추출하는 데, 필요한 특징을 추출하는 데 필요한 파라미터는 각각 코드워드내의 리드 제로수(LZ), 코드워드내의 엔드 제로수(EZ), 코드워드 합 값(CSV)이다(\$105. 단계).

본 발명의 미해를 돕기 위하며 코드워드의 특징을 추출하는 데 필요한 따라미터들의 정의를 설명한다. (previous code) (current code)

## .000010001001000. 001000001001000.

LZ(p) EZ(p) LZ(c) EZ(c)

LZ(p)와 LZ(c)는 각각 이전 코드워드와 현재 코드워드내의 리드(lead) 제로수이고, FZ(p)와 FZ(c)는 각각 이전 코드워드와 현재 코드워드내의 엔도(end) 제로수이다. DSV는 코드워드 스트립에서 디지털 한 값 (Oigital Sum Value in codeword stream) 즉, 일련의 코드워드 스트립에서 '이 나를 때마다 반전을 시킨 후 반전된 패턴에서 0은 '이로 계수하고 '이는 이 로 계수한 값이다. CSV는 코드워드바에서 디지털 한 값 (Oigital Sum Value in a codeword) 즉, 하나의 코드워드바에서 1:이 나를때미다 반전을 시킨 후 반전 값(Digital Sum Value in a codeword) 즉, 하나의 코드워드바에서 1:이 나를때미다 반전을 시킨 후 반전된 패턴에서 0은 '이로 계수하고 1은 '이로 계수한 값이다. 'NV는 다음 코드워드의 전이를 입으는 있는 패턴에서 0은 '이로 계수하고 1은 '이로 계수한 값이다. 'NV는 다음 코드워드의 전이를 입으는 있는 파라미터로서, '코드워드바에서 1'의 수가 작수까이면 NV의 패라미터의 값은 이(NV=0)이고, 코드워드바에서 1'의 수가 흡수깨이면 NV의 패라미터의 값은 1(NV-1)이고, X는 주변환 코드 그룹을 구분하기 위한 파라미터('코드워 그를 구분 파라미터('코드워드바이너')이고, 있는 그를 하는 파라미터('코드워드워드바이너')이고, 하나(이), 하나(이), 하나(이는 코드워드바의 기기, 번째 베트를 나타낸다. 여기서, 코드워드 스트립에서 누적된 NV의 값이 '이 이면 다음 코드워드의 CSV를 그 코드워드의 CSV의 부족된 DSV 값에 그대로 급하여 DSV값을 생산하고, 누적된 NV값이 1'이면 다음 코드워드의 CSV의 부족를 반전시켜 그 코드워드 이전까지의 누적된 DSV값에 다하여 DSV값을 생산한다.

아래의 스트립을 예로 하면 IMV, CSV, DSV 파라미터는 아래와 같이 주어진다.

INY 1 0 CSV 1 +1 -3

| 五三乙三自: 000001111100001111 | 110000111000011100001

DSV : -1-2-3-4-3-2-1 0-1-2-3-2-1 0+1 +2+3+2+1 0+1+2+3+2+1 0+1+2+3+4

사용가능한 코드의 수를 들이기 위해 일부 코드는 중복시키고, 코드워드와 코드워드가 연결되는 부분에서 의 (d,k) 조건을 만족시키기 위해 파라마터 EZ 값을 검사한다(\$106 단계). 이 EZ 값에 따라 다음과 같은 동작을 한다.

코드워드내의 엔드 제로수(EZ)가 0. <sup>트</sup> EZ < d이면, 피라미터 NCG(Next Code Group)는 MCG2(Main Code Group II)으로부터 다음 코드워드가 올 수 있도록 지정한다(S107 단계):

코드워드의 EZZOI d 으로 EZ 수 VOI면, 코드워드가 중복되는 지를 판단해서(S108 단계), 코드워드가 중 복된 코드워드 중 원래의 코드워드이면 NCG는 DCG1(Decision Code Group I)으로부터 다음 코드워드가 올 수 있도록 지정하고, 중복된 코드워드 중 복제된 코드워드이면 NCG는 DCG2(Decision Code Group II)로부 터 다음 코드워드가 올 수 있도록 지정한다(S109 단계)

.\$106.단계에서 검사된 코드워드의 EZ값이 9 < EZ 을 k이거나 \$108.단계에서 EZ값이 d 을 EZ 을 y이면 서 중복되지 않은 코드워드이면, 그 코드워드는 NC6가 MCG1(Main Code Group 1)에서 다음 코드워드가 올 수 있도록 지정한다(\$110 단계).

이러한 과정으로 (d,k) 조건을 만족하는 코드워드의 NCG를 결정하며, 이 NCG에 따라 그 코드워드 다음에 붙을 수 있는 코드워드의 코드 그룹이 결정되며, 코드워드와 코드워드가 연결되는 부분에서도 (d,k) 조건 을 만족시킨다. 여기서, EZ값이 d EZ y를 만족하는 코드워드를 중복시키는 이유는 EZ값이 0.1,...,d-1인 코드워드에 대해서는 DSV 코드 그룹들을 이용하여 코드워드 스트림의 DSV 제어를 실시하여 전체 DC 성분을 억압하기 위해서이다.

따라서, 각 코드 그룹에 존재하는 코드워드를 다음에 오는 코드워드들의 코드 그룹을 지시하는 NCG는 코드워드의 엔드 제로수(EZ)를 검사하여 EZ <sup>42</sup> d-1 일때는 NCG가 MCG2을 지시하도록 하고, d <sup>42</sup> EZ <sup>43</sup> y

이고, 중복된 경우에는 NCG가 DCG1 또는 DCG2를 지시하도록 하고, y < EZ  $\stackrel{\le}{\sim}$  k이거나 d  $\stackrel{\le}{\sim}$  EZ  $\stackrel{\le}{\sim}$  y이고 코드워드가 중복되지 않은 경우에는 NCG2는 MCG1을 지시하도록 하며 최태 런 길이 k를 위반하지 않는 경우에 코드의 선택폭을 넓힐 수 있도록 하여 코드의 DC 억압 능력을 향상시킨다.

코드 그룹별로 코드워드를 묶는 방법과 각각의 코드 그룹의 특징에 대해 설명한다. 코드 그룹별로 코드워 드를 묶기 위해서는 코드워드대의 리드 제로수(LZ)를 이용하는 데 SIII 단계에서는 코드워드대의 LZ값을 검사한다.

코드워드내의 LZ값이 x보다 작거나 같은 경우는 그 코드워드는 MCG1에 저장한다(도 30의 S1(2)단계). LZ 값이 x보다 큰 코드워드는 MCG2에 저장하는 데 그 코드워드의 순서는 MCG1에 등이 있는 동말한 복호값을 갖는 코드워드와 비교하여 MCG1의 같은 위치의 코드워드의 근처는한 한 파라미터 INV의 특징한 SV의 부호가 보다인 것이 없으면 CSV의 부호가 반대인 것으로 배치한다(S1(3) 단계). 만입 INV의 특징과 CSV의 부호가 모두 반대인 것이 없으면 CSV의 부호가 반대인 것으로 무선 순위를 두고 그 CI음의 무선 순위는 INV의 특징이 반대인 것으로 배치한다. 이렇게 코드워드들을 배치하는 이유는 어느 한 코드워드의 NCG1 MCG1이나 MCG2에서 CI음 코드워드를 불러내도록 지시하는 경우에 두 코드 그룹내의 동일한 복호값을 갖는 코드워드가 동시에 (d,k) 조건을 만족한다면 코드워드 스트림의 DC 역압이 유리하게 진행되는 코드워드로 선택할 수 있게 함과 동시에 두 코드고롭대의 코드워드의 INV의 특징 및 CSV의 부호가 반대이므로 DC 제어가 두 코드워드 중 하나는 최적인 방향으로 진행될 수 있기 때문이다.

트(61t1] 61t8)가 모두 :0'(00006:-LZ 수 4 )인지를 판단해서 최상위 비트가 10기나 상위 4비트가 모두기: 0'이면 그 코드워드는 006(에 저장하고, 그렇지 않으면((010x6:-LZ = 1)2 (00106: LZ = 2) or (00016:-LZ = 3)) 0002에 저장한다.

에기서, 주변환 코드 그룹(MCG), MCG2)이라 함은 중복되지 않은 코드워드의 다음에 오는 코드워드가 속해 있는 코드 그룹으로 청익하며, 중복 코드 복조용 변환 코드 크룹(DCG), DCG2)이라 함은 중복된 코드워드의 의 다음에 오는 코드워드가 속해 있는 코드 그룹으로 정익한다. 이러한 변환 코드 그룹을 데이터 변조용 코드 그룹이라고 지청하고, 제1 내자 제3 DSV 코드 그룹을 ID 역압 제어용 코드 그룹이라고 지청할 수 있 다. ID라서, 향후에 이들의 코드 그룹을 사용 목적에 따라 다르게 명명할 수도 있겠으나 그 코드 그룹의 의미는 상술한 것에서 벗어나지 않는다면 동일하다고 보이도 무방할 것이다.

또한, d 도 EZ y인 코드들이 DC6101나 DC62H의 코드워드들과 (d)k)를 만족시키면서 연결되기 위해 서는 이전 코드워드의 엔드 제로수 EZ(p)와 현재 코드워드의 리드 제로수 LZ(c)의 합 EZ(p)+LZ(c)이 d 도 EZ(p)+LZ(c) 도 k를 만족해야 하므로 DC6101나 DC62의 LZ(c)는 LZ 도 k-y를 만족해야 한다.

예를 들어, '0101010000010'인 코드워드가 도 4c에 도시된 바와 같이 MCG1내에 두 개 존재할 때, 즉, 중복 코드워드 중 원래의 코드워드 '010101000010'에 대한 복호값이 129, NCG7 DCG1이고, 중복 코드워드 중 복제된 코드워드 '010101000010'에 대한 복호값이 130, NCG가 DCG2이라 하면 코드워드 '010101000010'를 복호할 때 그 다음에 오는 코드워드가 DCG1에 속해 있느냐 DCG2에 속해 있느냐에 따라 129 또는 130로 복조된다.

도 3a.및 도 3b에서 상술한 방법에 의해 생성된 주변환 코드 그룹 MCG1, MCG2와 중복 코드 복조용 변환 코드 그룹 DCG1, DCG2의 코드 변환 테이블은 도 4a 내지 도 4g에 도시된 비와 같다.

다음은 DSV 코드 그룹들의 생성과 배치에 대해 설명한다. DSV 코드 그룹들은 본 발명에서 코드워드 스트림의 DC 성분을 억압하기 위한 방법으로 제시한 것이다.

LZ = 1 8인 코드워드들은 MC62와 같은 위치의 코드이면서 반대의 CSV 부호, 반대의 IMV 특징을 갖도록 제1 DSV 코드 그룹에 배치하고(S117 단계), LZ = 0 또는 6 또는 7인 코드워드들은 DC61과 같은 위치의 코드이면서 반대의 CSV의 부호, 반대의 IMV 특징을 갖도록 제2 DSV 코드 그룹에 배치한다(S118 단계). 같은 방법으로 LZ = 1 3인 코드워드들은 DC62와 같은 위치의 코드이면서 반대의 CSV 부호, 반대의 IMV 특징을 갖도록 제3 DSV 코드 그룹에 배치한다(S119 단계).

따라서, DSV 코드 그룹의 전택 방법은 d <sup>소설</sup> EZ(p)+LZ(c) <sup>소설</sup> k를 만족하면서 EZ(p)가 0일 때는 LZ(c)가 1 8인 제1 DSV 코드 그룹에서 코드워드를 선택하고, EZ(p)가 1 3이면서 중복된 코드워드 중 원래의 코드이면 다음 코드워드로 LZ(c)가 0 또는 6 또는 7인 코드워들이 속해 있는 제2 DSV 코드 그룹에서 코드워드를 선택하고, 같은 방법으로 EZ(p)가 1 3이면서 중복된 코드워드 중 복제된 코드워드이면 다음 코드워드로 LZ(c)가 1 3인 코드워드들이 속해 있는 제3 DSV 코드 그룹에서 코드워드를 선택할 수 있다.

여기서, 주변환 코드 그룹 MC62와 DC 역압 제어를 수행하는 제1 DSV 코드 그룹의 코드 변환 테이블은 도

5에 도시된 비와 같으며, LZ = 1 8인 102개의 코드워드들로 되어 있으며, EZ = 0 7인 코드워드들은 모 두 중복되어 있다. 중복 코드 복조용 변환 코드 그룹 1001과 DC 역압 제어를 수행하는 제2 DSV 코드 그룹 의 코드 변환 테이블은 도 6에 도시된 바와 같으며, LZ = 0 또는 6 또는 7인 27개의 코드워드들로 되어

있으며, EZ = C<sup>---</sup> 7인 코드워드들은 모두 충복되어 있다. 충복 코드 복조용 변환 코드 그룹 0062와 DC 역 합 제어를 수행하는 제3 DSV 코드 그룹의 코드 변환 테이블은 도 7에 도시된 바와 같으며, LZ = 1 <sup>---</sup> 3인 4 개의 코드워드들로 되어 있으며, EZ = C<sup>---</sup> 7인 코드워드들은 모두 충복되어 있다.

이렇게 생성된 코드워드에 대해 해당하는 코드 그룹에 저장하게 되고, 마지막 데이터인지를 판단해서 (\$120 단계), 마지막 데이터이면 종료하고, 그렇지 않으면 ((여기서, i=0,1,...,2<sup>1</sup>-1)를 증가해서(도 3a의 \$121 단계), 2<sup>1</sup>개의 코드워드를 생성하는 \$102 단계로 진행한다.

도 36 및 도 36에 도시된 코드 생성 방법에 생성된 본 발명에서 사용하는 변조 코드의 특징은 도 8에 도

시된 내와 같다. 두 개의 주변환 코드 그룹 MC61과 MC62에는 동일한 코드워드가 존재하지 않으며, 두 개 의 중복 코드 복조용 변환 코드 그룹 DC61과 DC52에는 동일한 코드워드가 존재하지 않는다.

그 등록 교는 목소봉 면환 코드 그룹 DC81과 DC32에는 동일한 코드워드가 존재하지 않는다.
또한, DC 제어가 기능한 코드 그룹생(MC61과 MC62, MC62와 제1 DSV 코드 그룹, DC61과 제2 DSV 코드 그룹, DC62와 제3 DSV 코드 그룹)내의 코드워드를은 INV 파라미터와 CSV를 반대로 배치한다. DC 역압 제어를 할 수 있는 가능성을 높이기 위해 DSV 코드 그룹들내의 교육의드를은 중복 코드워드 생성 조건을 자변한 코드 그룹 MC61, MC62 또는 중복 코드 복조용 변환 코드 그룹 DC61, DC62와는 다르게 하고 있다. 즉, 주 변환 코드 그룹 MC61, MC62 또는 중복 코드 복조용 변환 코드 그룹의 중복 코드워드 생성 조건은 엔드 제로수가 주 변환 코드 그룹 UC61, DC62와는 다르게 하고 있다. 즉, 주 변환 코드 그룹 또는 중복 코드 복조용 변환 코드 그룹의 중복 코드워드 생성 조건은 엔드 제로수가 이 내지 기로 하여 가능한 한 중복 코드워드를 많이 생성하여 코드워드를 들었고, 중복 코드 복조용 변환 코드 그룹 DC61, DC62와도 DC 역압 제어를 할 수 있도록 DC 제어가 가능한 코드 그룹생(DC61과 제2 DSV 코드 그룹, DC62와 제3 DSV 코드 그룹)내의 코드워드들은 같은 목장(예: L7의 제한 조건이 같아야 한다는 전체)를 가져야 한다는 중래의 코드 생성의 전제 조건도 없었다.

또한, 중복 코드 복조용 변환 코드 기름과의 00 억압 제어를 할 수 있는 00 억압 제어용 코드 기름 생성을 위해 중복 코드 복조용 변환 코드 기름대의 모든 코드워드들의 L7 조건을 위해하는 코드워드들을 제2및 제3 05% 코드 기름대의 모든 코드워드들의 L7 조건은 코드워드들의 리드 제로수가 501하이고, 제2 및 제3 05% 코드 기름대의 코드워드들의 L7 조건은 코드워드들의 리드 제로수가 최대 런길이 조건인 k이하이다.

때라서, 본 발명에서 제인하는 변조 코드 그룹의 코드워드를를 사용하여 변조하게 되면 도 9에 도시된 바 와 같이 도 1 또는 도 2에 도시된 종래의 변조 코드 그룹의 코드워드를을 사용할 때보다 DC 역압 제어를 할 수 있는 가능성을 보다 높여 코드스트림의 DC 성분을 효과적으로 역압할 수 있음을 알 수 있다.

다음은 도 3a 및 도 36에 도시된 방법에 의해 생성된 도 4 내지 도 7에 도시된 코드 변환 테이블을 이용하여 RLL 코드의 변복조 방법을 설명하기로 한다.

본 발명에 의한 변조 방법의 일 실사예에 따른 흐름도인 도 10a 및 도 10b에 있어서, 최초에 다음 코드 그룹을 나타내는 파라미터 NCG는 일 예로서 1로서, 변수 n은 0으로서 초기화하고(또 10a의 \$201 단계), 변수 n을 1 증가시킨다(\$202 단계), 동기 코드를 삽입할 것인지를 판단해서(\$203 단계), 동기를 삽입하는 시점이면 DC 역입하기에 유리한 동기 패턴을 삽입하는 동기 삽입 루틴을 수행한 후(\$204 단계), 변수 n을 1 증가시키는 \$202 단계로 되돌아간다. 동기 다음에 오는 코드워드는 특정 코드워드 그룹에서 찾아야 한 다는 규정이 필요하다. 따라서, 본 발명의 일 실시에에서는 동기 다음에 오는 코드워드를 지정하는 NCG는 2로 하고, 다음에 오는 데이터에 대한 코드워드는 MCG2에서 찾는다.

\$203 단계에서 판단 결과가 통기를 삽입하는 시점이 아니면, 바이트의 데이터 dt(n)를 읽어들이면서 레 지스터와 같은 저장 수단에 일시 저장한다(\$205 단계). 여기서, 변조할 시점은 n-1이고, 변조가 이미 끝 난 시점은 n-2이고, 다음에 변조가 이루어질 시점은 n이라고 가정한다.

2바이트 이상(n 2) 데이터를 읽어 들었으면(\$206 단계), 이전에 입력된 데이터의 변조된 코드워드가 갖는 NCG(Next Code Group: 다음에 올 수 있는 코드워드가 속해 있는 코드 그룹을 지정하는 피라미터)인 NCG[n-2]를 감사한다(\$207 단계): \$207 단계에서 검사 결과가 NCG[n-2]가 10년, 현재 변조하고자 하는데이터 dt[n-1]에 해당하는 코드워드를 MCC2에서 찾아서, 찾아진 코드워드를 cod2[dt[n-1])사이에 큰 길이 변조가 이미 끝난 이전 코드워드 mc[n-2]와 현재 변조하고자 하는 코드워드 cod2(dt[n-1])사이에 큰 길이 (d,k) 초건을 위변하지 않는 지 검사한다(\$208 단계) 이를 도면에서는 rli\_check((mc[n-2],cod2(dt[n-1]))-(d,k)?로 도시되어 있다. 본 발명에서 사용한 (d,k) 조건은 d=1이고, k=8이다는 또한, 도시된 cod1(dt[n-1])는 압력 데이터의 변조되는 코드워드를 MCG2에서 찾고, cod2(dt[n-1])는 압력 데이터의 변조되는 코드워드를 MCG2에서 찾고, cod3(dt[n-1])는 압력 데이터의 변조되는 코드워드를 MCG2에서 찾고, cod5(dt[n-1])는 압력 데이터의 변조되는 코드워드를 DCG2에서 찾고, cod5(dt[n-1])는 압력 데이터의 변조되는 코드워드를 NCG2에서 찾고, cod5(dt[n-1])는 압력 데이터의 변조되는 코드워드를 제2 DSV 코드 그룹에서 코드워드를 찾고, cod7(dt[n-1])는 압력 데이터의 변조되는 코드워드를 제3 DSV 코드 그룹에서 코드워드를 찾고, cod7(dt[n-1])는 압력 데이터의 변조되는 코드워드를 제3 DSV 코드 그룹에서 코드워드를 찾고, cod7(dt[n-1])는 압력 데이터의 변조되는 코드워드를 제3 DSV 코드 그룹에서 코드워드를 찾고, cod7(dt[n-1])는 압력 데이터의 변조되는 코드워드를 제3 DSV 코드 그룹에서 코드워드를 찾고, cod7(dt[n-1])는 압력 데이터의 변조되는 코드워드를 제3 DSV 코드 그룹에서 코드워드를 찾고, cod7(dt[n-1])는 압력 데이터의 변조되는 코드워드를 제3 DSV 코드 그룹에서 코드워드를 찾고, cod7(dt[n-1])는 압력 데이터의 변조되는 코드워드를 자

\$208 단계에서 검사 결과가 런 길이를 위반하면 현재 변조할 데이터 dt[n-1]은 MCG1에 있는 코드워드로만 변조가 가능하며, NCG[n-1]은 도 12에서 정의된 대로 구한다(\$209 단계).

한편, 도 11은 이전 코드워드 mc(n-2)와 현재 변조함 코드워드 cod2(dt[n-1]) 사이에 런 길이 (d,k) 조건 을 위반하지 않는 경우 현재 변조한 코드워드 mc(n-1]가 지정하는 다음 코드 그룹을 나타내는 NCG[n-1]을 정의한 테이블로서, 도 10k에서는 ncgdet(mc[N-1])로 나타내고 있다.

NCG[n-1]의 값은 어느 하나의 변환 코드 그룹(MCG1, MCG2, DCG1 또는 DCG2)에서 변조된 이전 코드워드의 엔드 제로수(E2)에 (대한 달라지는 데 EZ가 0이면 NCG[n-1]은 2(주 변환 코드 그룹 MCG2를 나타냄)이고, EZ가 1이상이고 3이하이면 NCG[n-1]은 현재 코드워드(SR1)의 특정 비트를 검사하여 3(중복 코드 복조용 변환 코드 그룹 DCG1을 나타냄) 또는 4(중복 코드 복조용 변환 코드 그룹 DCG2를 나타냄)가 되고, EZ가 3 을 초과하면 NCG[n-1]은 1(주 변환 코드 그룹 MCG1을 나타냄)이다.

도 12는 현재 변조한 코드워드 mc[n=1]가 지정하는 다음 코드 그룹을 나타내는 NC6[n-1]을 정의한 예외적 인 테이블로서, 이전 코드워드가 MC61에 있을 경우 그 코드워드가 1000xxxxxx100기나 1001xxxxxx10인 경 우 EZ는 1임에도 불구하고 NC6[n-1]은 3 또는 4가 아닌 1임을 도 10k에서는 ncgdet\*(mc[N-1])로 나타내고

NCG[N-1]은 어느 하나의 변환 코드 그룹(MCG1, MCG2, DCG1 또는 DCG2)에서 변조된 이건 코드워드의 엔드 제로수(EZ)에 따라 달라지는 데 즉, EZ가 OOI면 NCG[n-1]은 2(주 변환 코드 그룹 MCG2를 나타냄)이고, EZ 가 10[상이고 30]하이면 NCG[n-1]은 현재 코드워드(SR1)의 특정 비트를 검사하며 3(중복 코드 복조용 변 환 코드 그룹 DCG1을 나타냄) 또는 4(중복 코드 복조용 변환 코드 그룹 DCG2를 나타냄)가 되고, 단 MCG1

내의 코드워드 중 1000xxxxxx10 또는 1001xxxxxx10인 코드워드의 NOS[r-1]은 101고, EZ가 3을 초과하면 NOS[r-1]은 1(주 변환 코드 기통 NOS1을 나타범)이다.

도 13은 미정 코드워드가 어느 하나의 OSY 코드 그룹에서 변조되고, 현재 변조한 코드워드 mc[n-1]가 지정하는 다음 코드 그룹을 나타내는 NCG[n-1]을 정의한 테이블로서, 또 10k에서는 hosdets (mc[N-1])로 나타내고 있다.

NCG[N-1]은 DSV 코드 그룹에서 변조된 DI전 코드워드(SRO)의 엔드 제로수(EZ)에 따라 달라지는 데 즉, EZ 가 DINOU 76101면 현재 코드워드(SRI)의 특정 비트값에 따라 NCG[n-1]은 3(중복 코드 복조용 변환 코 드 그룹 DCG1을 나타냄) 또는 4(중복 코드 복조용 변환 코드 그룹 DCG2를 나타냄)가 되고, EZ가 8 DI면 NCG[n-1]은 1(주 변환 코드 그룹 MCG1를 나타냄)이다.

즉, 이전 코드워드(SRO)가 변환 코드 그룹(MCG), MCG2, DCG1, DCG2)에서 발견되었다면 NCG를 도 11 또는 도 12에서 정의된 대로 구하며, 이전 코드워드(SRO)가 DC 역압 제어용 코드 그룹(제1 DSV 코드 그룹, 제2 DSV 코드 그룹, 제3 DSV 코드 크룹)에서 발견되었다면 NCG를 도 13에서 정의된 대로 구한다. 단 미견 코드워드(SRO)가 DC 역압 제어용 코드 그룹(제1 DSV 코드 그룹, 제2 DSV 코드 그룹, 제3 DSV 코드 그룹)에서 발견되었다면 SRO의 엔드 제로수를 검사하며 8인 경우는 NCG는 1(MCG)을 나타범)이고, 그렇지, 많으면 현재 코드워드(SRI)의 특정:비트를 검사하여 NCG가 3(DCG)를 나타범) 또는 4(DCG2를 나타범)가 된다.

도 10c의 S208 단계에서 검사 결과가 런 길이를 위반하지 않으면 현재 변조할 데이터 하[i-l]에 해당하는 코드워드를 MCG1과는 쌍을 이뤄 DC 역압을 할 수 있는 코드 그룹 MCG2에서 찾아 현재 변조할 코드워드의 다음 코드 그룹을 나타내는 NCG[n-1]을 또 11에서 정의된 대로 임시적으로 구한 후(S210 단계), 현재 변조할 코드워드 cod2(dt[n-1])와 NCG[n-1]이 지정하는 코드 그룹에서 변조할 다음 코드워드 cod(well light)에 해당하는 코드워드와의 런 길이 위반 여부를 검사한다(S211 단계):

S211 단계에서 검사 결과가 런 길이를 위반하면 dt[n-1]은 MCG1에 있는 코드워드로만 변조가 가능하며, NCG[n-1]은 도 12에서 정의된 대로 구하는 S209 단계를 수행하고, 런 길이를 위반하지 않으면 dt[n-1]은 MCG1 또는 MCG2대의 코드워드로 변조가능하며, 어느 코드 그룹내의 코드워드로 변조할 것인가는 DC 역한에 유리한 것으로 선택한다는 S212 단계), DC 역할에 유리한 조건으로 선택한다는 표현을 DCC(cod)(dt[n-1],cod2(dt[n-1]))로 도시되어 있다. 또한, S212 단계에서 결정된 코드 그룹과 코드워드에 따라 즉, dt[n-1]이 MCG1내에서 결정되면 NCG[n-1]은 도 12에 의해 결정되다, MCG2내에서 결정되면 NCG[n-1]은 도 11에 의해 결정된다.

\$207 단계에서 검사 결과가 NCG[n-2]가 201면 현재 변조하고자 하는 데이터 dt[n-1]가 102보다 작은지를 판단한다(\$213 단계), \$213 단계에서 판단 결과가 dt[n-1]이 101보다 크면 해당하는 코드워드를 MCG2에서 찾으며, 이를 cod2(dt[n-1])로 표현하였고, NCG[n-1]은 도 내에서 정의된 대로 구한다(\$214 단계), \$213 단계에서 판단 결과가 dt[n-1]이 101이하이면 변조가 이미 끝난 이전 코드워드 mc[n-2]와 제1 DSV 코드 그룹내에서 dt[n-1]에 해당하는 코드워드인 cod5(dt[n-1])사이에 (d,k) 런 길이 조건을 위반하지 않는지 검사하고(\$215 단계), 이를 ril\_check((mc[n-2],cod5(dt[n-1]))=(d,k)?로 나타내고 있다.

S215 단계에서 검사 결과가 런 길이를 위반하면 dt[n-1]은 MCG2에 있는 코드워드로만 변조가 가능하며, NCG[n-1]은 도 11에서 정의된 대로 구하는 S214 단계를 수행한다. S215 단계에서 검사 결과가 런 길이를 위반하지 않으면 dt[n-1]에 해당하는 코드워드를 MCG2와는 쌍을 이뤄 DC 억압을 할 수 있는 제1 DSY 코드 그룹에서 찾아 NCG[n-1]을 도 13에서 정의된 대로 임시적으로 구한 후(S216 단계), cod5(dt[n-1])와, NCG[n-1]이 지정하는 코드 그룹에서 변조할 다음 코드워드 codealer(dt[n])와의 런 길이 위반 여부를 검사한다(S217 단계).

S217 단계에서 검사 결과가 런 길이를 위반하면 d([n-1]은 MCB2에 있는 코드워드로만 변조가 가능하며, MCB[n-1]은 도 H에서 정의된 대로 구하는 S214 단계를 수행하고, 런 길이를 위반하지 않으면 dt[n-1]은 MCB2와 제1 DSV 코드 그룹내의 코드워드로 변조할 것인가 는 DC 역압에 유리한 것으로 선택한다(S218 단계) DC 역압에 유리한 조건으로 선택한다는 표현을 DCC(cod2dt[n-1],cod5dt[n-1]))로 하였다. 여기서 결정된 코드 그룹과 코드워드에 따라 즉, dt[n-1]이 MCB2H에서 결정되면 MCB[n-1]은 도 11에 의해 결정되며 제1 DSV 코드 그룹내에서 결정되면 MCB[n-1]은 도 13에 의해 결정된다.

S207. 단계에서 검사, 결과가: NCG[n-2]가 301면, 현재 변조하고자:하는 데이터 dt[n-1]이 27보다 작은지를 검사한다(도 100억 \$219 단계). \$219 단계에서 검사, 결과가 dt[n-1]이 26보다 크면 해당하는 코드워드를 DCG1에서,찾으며, cod3(dt[n-1])로 표현하였고, NCG[n-1]은 도: 11에서 정의된 대로 구한다(\$220 단계). \$219 단계에서 검사 결과가 dt[n-1]이 26이하이면 변조가 이미 끝난 이전:코드워드 mc[n-2]와 제2 DSV 코 드 그룹내에서 dt[n-1]에 해당하는 코드워드인 cod6(dt[n-1])사이에 (d,k) 런 길이 조건을 위반하지 않는 지 검사하고(\$221 단계), 이를 ril\_check((mc[n-2],cod6(dt[n-1]))=(d,k)?로 나타내고 있다.

S221 단계에서 검사 결과가 런 길이를 위반하면 하[n-1]은 DC61에 있는 코드워드로만 변조가 가능하며, NC6[n-1]은 도 11에서 정의된 대로 구하는 S220 단계를 수행하고, 런 길이를 위반하지 않으면 하[n-1]에 해당하는 코드워드를 DC61과는 쌍을 이뤄 DC 억압을 할 수 있는 제2 DSY 코드 그룹에서 찾아 NC6[n-1]을 도 13에서 정의된 대로 임시적으로 구한 후(S222 단계), cod6(하[n-1])와 NC6[n-1]이 지정하는 코드 그룹 에서 변조할 다음 코드워드 ☆ Octain (하[n])와 런 길이 위반 여부를 검사한다(S223 단계).

S223 단계에서 검사 결과가 런 길이를 위반하면 dt[n-1]은 DCG1에 있는 코드워드로만 변조가 가능하며, NCG[n-1]은 도 11에서 정의된 대로 구하는 S220 단계를 수행하고, 런 길이를 위반하지 않으면 dt[n-1]은 DCG1과 제2 DSV 코드 그룹내의 코드워드로 변조할 것인가는 DC 역압에 유리한 것으로 선택한다(S224 단계). DC 역압에 유리한 조건으로 선택한다는 표현을 DCC(cod3(dt[n-1]),cod6(dt[n-1]))로 하였다. 여기서, 결정된 코드 그룹과 코드워드에 따라 즉, dt[n-1]이 DCG1나에서 결정되면 NCG[n-1]은 도 11에 의해 결정되며 제2 DSV 코드 그룹내에서 결정되면 NCG[n-1]은 도 13에 의해 결정된다.

\$207 단계에서 검사 결과가 NCG[n=2]가 4이면 현재 변조하고자 하는 데이터 dt[n=1]가 4보다 작은 지를 검사한다(\$225 단계). \$225/단계에서 검사 결과가 dt[n=1]이 3보다 크면 해당하는 코드워드를 DCG2에서 엊고, cod4(dt[n=1])로 표현하였고, NCG[n=1]은 도 [1에서 정의된 대로 구한다(\$226 단계).

\$225 단계에서 검사 결과가 라(n-1)이 3이하이면 변조가 이미 끝난 미전 코드워드 @c(n-2)와 제3 OSV 코드 그룹내에서 라(n-1)에 해당하는 코드워드인 .cod?(dt(n-1))시이에. (d,k) 란 길이 조건을 위반하지 않는 지 검사하고(\$22? 단계). 이를 ril\_check((@c[n-2].cod?(dt(n-1)))=(d,k)?로 나타내고 있다.

\$227 단계에서 검사 결과가 된 길미를 위반하면 dt[n-1]은 DCG2에 있는 코드워드로만 변조가 가능하며, NCG[n-1]은 도 11에서 정의된 대로 구하는 \$226 단계를 수행하고, 런 길미를 위반하지 않으면 dt[n-1]에 해당하는 코드워드를 DCG2와는 쌍을 이뤄 DC 억압을 할 수 있는 코드 그룹 제3 DSV 코드 그룹에서 찾아 NCG[n-1]을 도 13에서 정의된 대로 임시적으로 구한 후(\$228 단계), cod7(dt[n-1])와 NCG[n-1]이 지정하 는 코드 그룹에서 변조할 다음 코드워드 COdes[e-1](dt[n])와 런 길이 위반 여부를 검사한다(\$229 단계).

S229 단계에서 검사 결과가 런 길이를 위반하면 dt[n-1]은 DCG2에 있는 코드워드로만 변조가 가능하며, NCG[n-1]은 도 11에서 정의된 대로 구하는 S226 단계를 수행하고, 런 길이를 위반하지 않으면 dt[n-1]은 DCG2과 제3 DSY 코드 그룹내의 코드워드로 변조 가능하며, 어난 코드 그룹내의 코드워드로 변조한 것인가는 DC 역압에 유리한 것으로 선택한다(S230 단계). DC 역압에 유리한 조건으로 선택한다는 표현을 DCC(cod4(dt[n-1]),cod7(dt[n-1]))로 하였다. 여기서, 결정된 코드 그룹과 코드워드에 [[[라 즉 dt[n-1]]] DCG2내에서, 결정되면 NCG[n-1]은 도 11에 의해 결정되면 NCG[n-1]은 도 13에 의해 결정된다.

현재 입력된 데이터의 변조가 끝나면 마지막 데이터인지를 판단해서(\$231 단계), 마지막 데이터이면 총료 하고, 그렇지 않으면 \$202 단계로 되돌아간다.

본 발명에 의한 복조 방법의 일 심시에에 따른 흐름도인 도 14a 및 도 14b에 있어서, NCG값을 초기값(여기서는 1)으로, 변수 n도 0으로 세팅하고(도 14a의 S301 단계), 변수 n은 1씩 증가시켜서(S302 단계), 시프트 레지스터(도시되지 않음)를 미용해서 새로운 코드워드를 입력하며 저장한다(S303 단계), 여기서, 현재 복조하고자 하는 코드워드가 저장된 시프트 레지스터값을 SRI이라고 하고, 복조가 미미 끝난 이전 코드워드가 저장된 시프트 레지스터값을 SRI이라고 하고, 부조가 미미 끝난 이전 코드워드가 저장된 시프트 레지스터값을 SR2라고 한다.

nD 2 이상 인지를 판단해서(\$304 단계), nO 1 이하이면 새로운 코드워드만 입력받고 n은 1 증가하는 \$302 단계로 되돌아간다. \$304 단계에서 판단 결과가 nO 2 이상이면 이전 코드워드(\$80)가 동기 신호 (\$YNC)인지 판단하고(\$305 단계), 동기 신호이면 동기 보호 및 내십하는 동기 복원 루틴을 수행하고(\$306 단계), n을 1 증가시키는 \$302 단계로 되돌아간다.

S305 단계에서 판단 결과가 동기 신호가 아니라면 하이 3 미상인지를 판단해서(S307 단계), n이 3 이상이 면 복조하고자 하는 코드워드(SR1)가 속해있는 코드 그룹을 찾아내는 NCG 판별 과정(S308 단계 내지 S316 단계)을 수행하고, 그렇지 않으면 복조 과정(도 146의 S317 단계 내지 S322 단계)으로 진행한다.

즉, 미전 코드워드(SRO)가 어느 하나의 변환 코드 그룹(MCG1, MCG2, DCG1 또는 DCG2)에 속해있는 코드워 드인지를 판단해서(S3OB 단계), SRO가 주변환 코드 그룹 MCG1, MCG2 또는 중복 코드워드 복조용 변환 코 드 그룹 DCG1, DCG2에 속해있는 코드워드라면 이전 코드워드(SRD)의 엔드 제로수를 검사한다(S3O9 단계).

S309 단계에서 검사 결과가 이전 코드워드(SRO)의 EZ값이 최소 런 길이(d)보다 작으면 즉, 0일 때는 현재 복조하고자 하는 코드워드가 속해 있는 코드 그룹을 나타내는 NCG를 MCG2 또는 제1 DSV 코드 그룹을 나타 내는 2로 갱신한다(S310 단계). EZ가 최소 런 길이(d)와 같거나 크고, 코드워드의 중복 파라미터(y)보다

작게나 같으면 즉, 1 을 EZ 을 3인 경우는 이전 코드워드(SRO)가 NCG는 1에 속하면서 EZ는 1일 경우에 이전 코드워드(SRO)의 상위 4비트가 8(1000b) 또는 9(1001b)인지를 검사한다(S311 단계). S311 단계에서 검사 결과가 NCB는 1에 속하면서 EZ는 1인 경우 이전 코드워드(SRO)의 상위 4비트가 8(1000b) 또는 9(1001b)가 아니면 복조하고자 하는 코드워드(SRI)의 모든 비트를 검사하고(S312 단계). 복조하고자 하는 코드워드(SRI)의 리드제로수(IZ)가 0 또는 4이상이면 현재 복조하고자 하는 코드워드가 속해 있는 코드 그룹을 LIEH내는 NCG를 3(DCG1 또는 제2 DSY 코드 그룹)으로 강신하고(S313 단계). 복조하고자 하는 코드워드의 LZ가 1,2 또는 3이면 현재 목조하고자 하는 코드워드가 속해 있는 코드 그룹을 LIEH내는 NCG를 4(DCG2 또는 제3 DSY 코드 그룹)로 강신한다(S314 단계). S311 단계에서 검사 결과가 이전 코드워드(SR D)의 코드워드가 NCG1에 속하면서 IZ는 이고 상위 세비트가 8(1000b) 또는 9(1001b)이거나 S309 단계에서 검사 결과가 이전 코드워드(SRO)의 로드워드(SRO)의 로드워드(SRO)의 로드워드(SRO)의 로드워드(SRO)의 로드워드(SRO)의 EZ의구(SRO)의 E

S308 단계에서 판단 결과가 변환 코드 그룹 MCG1, MCG2, OCG1 또는 OCG2에 속해 있지 않으면 이전 코드워 드(SRO)의 엔드 제로수가 8인지를 검사해서(S316 단계), 8이면 현재 복조하고자 하는 코드워드가 속해 있 는 코드 그룹을 나타내는 NCG을 1로 갱신하는 S315 단계를 진행하고, 그렇지 않으면 복조할 코드워드 (SR1)의 비트를 검사하는 S312 단계로 진행한다.

이렇게 정신된 NC6가 지시하는 코드 그룹에 복조하고자 하는 코드워드가 두 개 존재하는 지를 검사한다 (도 14b의 S317 단계). S317 단계에서 검사 결과가 동일한 코드워드가 두 개 존재하면 다음 코드워드 (SR2)의 비트를 검사해서(S318 단계), 다음 코드워드의 LZ가 0 또는 4이상이면 현재 복조하고자 하는 코드는 동일한 코드워드 중 첫 번째 코드워드임을 확인하고 이에 대응하는 원래 데이터로 복조하고(S319 단계), 다음 코드워드의 LZ가 1,2 또는 3이면 현재 복조하고자 하는 코드는 동일한 코드워드 중 두 번째 코드워드임을 확인하고 이에 대응하는 원래 데이터로 복조한다(S320 단계).

\$317 단계에서 검사 결과가 갱신된 NCG가 지시하는 코드 그룹에 복조하고자 하는 코드워드(SRI)가 하니만 존재하면 갱신된 NCG가 지시하는 코드 그룹에서 현재 복조하고자 하는 코드워드(SRI)에 대응하는 원래 데 이터로 복조한다(\$321 단계). 현재 복조하고자 하는 교드워드(SR)의 복조가 완료되면 마지막 코드워드인지를 판단해서(S322 단계), 마지막 데이터이면 중로하고, 그렇지 않으면 n을 1 중가시키는 도 148의 S302 단계로 되돌아간다.

# egy St

상습한 바와 같이. 본 발명은 데이터 변조용 변환 코드 그룹의 코드워드의 특성(예: CSV 및 INV 파라마터)을 최대로 미용하여 DC 역압 제어용 DSV 코드 그룹을 생성함으로서 DC 역압 능력을 증가시키는 효과가 있다.

본 발명은 데이터 변조용 변환 코드 그룹과는 별도의 코드워드를 가지면서 변환 코드 그룹의 코드워드 특성 즉을 코드워드내의 DC강을 나타내는 파라메터인 CSY의 부호와 다음 코드워드의 DSY 현이 방향을 예측하는 파라메터인 INY의 특징을 최대로 이용하면서도 변환 코드 그룹과는 충복 코드워드 생성 조건이나 사용가능한 코드워드의 조건을 완화하며 DC 역압 제어를 할 수 있는 가능성을 한층 높임으로서 코드스트림의 DC 성분을 추가적으로 역압시킬 수 있는 효과가 있다.

# (57) 경구의 범위

# 청구항 1

입력되는 데이터를 최소 런 길이(d), 최대 런 길이(k), 데이터 비트 길이(m), 코드워드 비트 길이(n)를 나타내는  $(d,k,\omega,n)$ 으로 표현되는  $RLL(Run\ Length\ Limited)$  코드로 변조하는 방법에 있어서

(a) 입력되는 m 비트의 데이터를 중복 코드워드를 가지며 각 코드 그룹의 코드워드들은 코드워드내의 DC(Direct Current)값을 나타내는 제1 파라메터(CSV: Codeword Sum Value)의 부호와 다음 코드워드의 DSV(Digital Sum Value) 천이 방향을 예측하는 제2 파라메터(INV)의 특징이 서로 반대가 되도록 배치된데이터 변조용 소청수의 제1 코드 그룹과 DC 역압 제어용 소청수의 제2 코드 그룹 중 DC 역압에 유리한어느 한 코드 그룹의 코드워드를 선택해서 변조하는 단계를 포함하고,

·생기, 제1: 및 제2 코드: 그룹의 중복 ·코드워드 생성 ·조건이 서로 다르게 설정되어 :있는 것을 특징으로 하는 변조 방법.

## 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제2 코드 그룹의 코드워드의 수를 증가시키기 위하여 상기 제1 코드 그룹보다는 상 기 제2 코드 그룹의 중복 코드워드 생성 조건을 완화시켜 변조시 코드스트림의 DC 역압 가능성을 향상시 키는 변조 방법

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제1 코드 그룹의 코드워드의 엔드 제로수가 1 내지 3인 코드워드는 중복되어 있고, 상기 제2 코드 그룹의 코드워드의 엔드 제로수가 0 내지 7인 코드워드는 중복되어 있는 것을 특징으로 하 는 변조 방법.

제1항에 있어서, 상기 제1 코드 그룹은 추변환 코드 그룹들(MCG1, MCG2)과 증복 코드 복조용 변환 코드 그룹들(DCG1, DCG2)로 구성되며, 상기 제2 코드 그룹은 제1 DSV 코드 그룹, 제2 DSV 코드 그룹 및 제3 DSV 코드 그룹으로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 변조 방법.

제4형에 있어서, 상기 MCG1에는 리드 제로수(LZ)가 주변환 코드 그룹 구분 파라미터(x)보다 작거나 같은 코드워드들로 구성되어 있고, 상기 MCG2에는 리드 제로수가 구분 파라미터(x)보다 크거나 같은 코드워드 들로 구성되어 있고, MCG1과 MCG2의 코드워드들은 서로 같은 코드워드가 없도록 구성되어 있고;

상기 중복 코드 복조용 변환 코드 그룹들에는 리드 제로수가 상기 최대 런 길이(k)와 코드워드 중복 파라 미터(y)와의 차보다 갈거나 작은 코드워드들로 구성되어 있고, 이 코드워드들은 특정 비트들의 값에 따라 DCG1 또는 DCG2에 배치되어 있고;

상기 제1 DSV 코드 그룹에는 상기 MCG2와는 상기 제1 파라미터의 부호 및 상기 제2 파라미터의 특징이 반대인 코드워드들로 구성되어 있고:

상기 제2:DSV 코드 그룹에는 상기 DCG(과는 상기 제1 파라미터의 부호 및 상기 제2:파라미터의 특징이 반대인 코드워드블로 구성되어 있고: 및

상기 제3 DSV 코드 그룹에는 상기 DCG2이는 상기 제1 피라미터의 부호 및 상기 제2 파라미터의 특징이 반 대인 코드워드들로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 변조 방법.

#### 청구항 6

제5항에 있어서, d는 1, k는 8, m은 8, n은 12로 하고, 상기 MCG1과 상기 MCG2를 구분하기 위한 구분 파라미터 x를 1로 하고, 코드의 중복 파라미터 y를 3으로 하는 것을 특징으로 하는 변조 방법.

#### 청구항 7

제4항에 있어서, 상기 DC 역압 제어는 DC 제어가 가능한 코드 그룹쌍 즉, 주변환 코드 그룹 MCG1과 MCG2, 주변환 코드 그룹 MCG2와 DC 역압 제어용 코드 그룹인 제1 DSV 코드 그룹, 중복 코드 복조용 변환 코드 그룹 DCG1과 DC 역압 제어용 코드 그룹인 제2 DSV 코드 그룹, 중복 코드 복조용 변환 코드 그룹 DCG2와

DC 역압 제어용 코드 그룹인 제3 DSV 코드 그룹내에서 DC 역압에 유리한 코드워드를 선택해서 이루어지는 것을 특징으로 하는 변조 방법

#### 청구항 8

제4항에 있어서, 상기 각 코드 그룹내외 각 코도워드는 해당 코드워드 다음에 오는 코드워드가 속해 있는 코드 그룹을 지시하는 제3 피라마터(MCG)가 설정되어 있고, 상기 제3 피라마터는 상기 제1 코드 그룹과 상기 제2 코드 그룹이 서로 다르게 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 변조 방법

제4항에 있어서, 상기 중복 코드 목조용 변환 코드 그룹과의 00 역압 제어를 할 수 있는 00 역압 제어용 코드 그룹에는 상기 중복 코드 목조용 변환 코드 그룹내의 모든 코드워드를 중 리드 제로수 조건을 위배 하는 코드워드를로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 변조 방법.

#### 청구한 10

제9항에 있어서, 상기 충복 코드 복조용 변환 코드 그룹내의 모든 코드워드들의 리드 제로수 조건은 코드 워드들의 리드 제로수가 5 미하이고, 상기 중복 코드 복조용 변환 코드 그룹과의 DC 역압 제어를 할 수 있는 DC 역압 제어용 코드 드룹내의 코드워드들의 리드 제로수 조건은 코드워드들의 리드 제로수가 최대 런 길이 조건인 k 미하임을 특징으로 하는 변조 방법.

#### 청구한 [1

입력되는 데이터를 최소 런 길이(d), 최대 런 길이(k), 데이터 비트 길이(m), 코드워드 비트 길이(n)를 나타내는 (d,k,k,n)으로 표현되는 RL(Run Length Limited) 코드로 변조하는 방법에 있어서

- (a) m 비트의 데이터를 입력하는 단계;
- (b) 변조된 이전 코드워드가 지지하는 데이터 변조용 다음 코드 그룹에서 상가 입력 데이터에 해당하는 코드워드를 찾아서, 찾아진 코드워드와 이전 코드워드/다음 코드워드와의 런 같이 조건이 위배되는 지를 검사하는 단계 및
- (c) 상기 검사 결과가 런 길이가 위배되면 찾아진 코드워드로 상기 입력 데이터를 변조 및 변조된 코드워 드의 다음 코드 그룹을 결정하고, 그렇지 않으면 이전 코드워드가 지시하는 데이터 변조용 다음 코드 크 롭과 이에 대응하는 DC 역압 제어용 코드 그룹 중에서 DC 역압에 유리한 코드 그룹에서 코드워드를 찾아 변조 및 변조된 코드워드의 다음 코드 그룹을 결정하는 단계를 포함하는 변조 방법. 그룹에서 코드워드를 찾아

## 청구항 12

제11항에 있어서, 상기 데이터 변조용 코드 그룹의 코드워드의 엔드 제로수가 1 내지 3인 코드워드는 중복되어 있고, 상기 DC 역압 제어용 코드 그룹의 코드워드의 엔드 제로수가 D 내지 7인 코드워드는 중복되어 있는 것을 특징으로 하는 변조 방법.

#### 청구한 13

제 12형에 있어서, 상기 각 코드 그룹내의 각 코드워드는 해당 코드워드 다음에 오는 코드워드가 속해 있는 코드 그룹을 지시하는 제3 파라미터(NCG)가 설정되어 있고, 상기 제3 파라미터는 상기 데이터 변조용 교드 그룹과 상기 DC 역압 제어용 코드 그룹이 서로 다르게 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 변조 방법.

제 [[항에 있어서, 상기 린 길이 조건은 최소 린 길이가 10]고, 최대 린 길이가 8인 것을 특징으로 하는 변조 방법.

제11항에 있어서, 상기 데이터 변조용 코드 그룹은 주변환 코드 그룹들(MCGI, MCG2)과 중복 코드 복조용 변환 코드 그룹들(DCGI, DCG2)로 구성되며, 상기 DC 역압 제어용 코드 그룹은 제1 DSV 코드 그룹, 제2 DSV 코드 그룹 및 제3 DSV 코드 그룹으로 구성되는 것을 특징으로 하는 변조 방법.

#### 청구한 16

제15항에 있어서, 상기 MCG1에는 리드 제로수(LZ)가 주변한 코드 그룹 구분 파라미터(x)보다 작거나 같은 코드워드블로 구성되어 있고, 상기 MCG2에는 리드 제로수가 구분 파라미터(x)보다 크거나 같은 코드워드 블로 구성되어 있고, MCG1과 MCG2의 코드워드블은 코도워드내의 DC(Direct, Current)값을 나타내는 제1 파라미터(CSV: Codeword Sum Value)의 부호와 다음 코드워드의 DSV(Bigital Sum Value) 천미 방향을 예록하는 제2 파라미터(INV)의 특징미 서로 반대가 되도록 배치되어 서로 같은 코드워드가 없도록 구성되어 있

상기 중복 코드 복조용 변환 코드 그룹 DCG1과 DCG2에는 서로 상기 제1 파라미터의 부호와 제2 파라미터 의 특징이 반대이면서 리드 제로수가 상기 최대 런 길이(k)와 코드워드 중복 파라미터(y)와의 차보다 같 거나 작은 코드워드를로 구성되어 있고, 이 코드워드들은 특정 비트들의 값에 따라 DCG1 또는 DCG2에 배 치되어 있고;

상기 제1 DSV 코드 그룹에는 상기 MCG2와는 상기 제1 파라미터의 부호 및 상기 제2 파라미터의 특징이 반대인 코드워드들로 구성되어 있고;

상기 제2 DSV 코드 그룹에는 상기 DOGI과는 상기 제1 파라미터의 부호 및 상기 제2 파라미터의 특징이 반

대인 코드워드들로 구성되어 있고? 및

상기 제3 OSV 코드 그룹에는 상기 DCG2와는 상기 제1 파라미터의 부호 및 상기 제2 파라미터의 특징이 반 대인 코드워드블로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 변조 방법:

#### 청구한 17

제 15항에 있어서, 상기 (c) 단계에서는 상기 린 길이가 위반되지 않으면 BC 제어가 가능한 코드 그룹쌍 축, 주변화 코드 그룹 MCGI과 MCG2, 주변환 코드 그룹 MCG2와 DC 역압 제어용 코드 그룹인 제1 BSV 코드 그룹, 중복 코드 복조용 면환 코드 그룹 DCGI과 BC 역압 제어용 코드 그룹인 제2 BSV 코드 그룹, 중복 코 드 복조용 변환 코드 그룹 DCG2와 DC 역압 제어용 코드 그룹인 제3 BSV 코드 그룹내에서 DC 역압에 유리한 코드워드를 선택해서 입력 데이터를 변조하는 것을 특징으로 하는 변조 방법.

#### 청구항 18

제15항에 있어서, 상기 중복 코드 복조용 변환 코드 그룹과의 DC 역압 제어를 할 수 있는 DC 역압 제어용 코드 그룹에는 중복 코드 복조용 변환 코드 그룹내의 모든 코드워드를 중 리드 제로수 조건을 위배하는 코드워드들로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 변조 방법.

#### 청구한 19

제 18g에 있어서, 상기 중복 코드 복조용 변환 코드 그룹내의 모든 코드워드들의 리드 제로수 조건은 코드워드들의 리드 제로수가 5 이하이고, 상기 중복 코드 복조용 변환 코드 그룹과의 DC 역압 제어를 할 수있는 DC 역압 제어용 코드 그룹내의 코드워드들의 리드 제로수 조건은 코드워드들의 리드 제로수가 최대란 길이 조건인 k 이하임을 특징으로 하는 변조 방법

#### 청구항 20

제15항에 있어서, 상기 (c) 단계에서는 상기 (b) 단계에서 검사 결과가 현재 변조할 코드워드와 각각 이 진 코드워드와 다음 코드워드 사이에 런 길이 조건을 위반하지 않으면서 이전 코드워드가 어느 하나의 변환 코드 그룹(MCG1, MCG2, DCG1, DCG2)에서 변조된 경우, 현재 변조한 코드워드가 지정하는 다음 코드 그룹은 상기 어느 하나의 변환 코드 그룹에서 변조된 이전 코드워드의 엔드 제로수(EZ)에 따라 결정되는 데 EZ가 최소 런 길이(d)보다 작으면 주 변환 코드 그룹 MCG2이 결정되고, EZ가 최소 런 길이(d)이상이고 코드워드 중복 따라이터(y) 이하이면 현재 코드워드의 특정 비트값에 따라 충복 코드 복조용 변환 코드 그룹 DCG1 또는 DCG2가 결정되고, EZ가 코드워드 중복 따라이터(y)를 초과하면 주 변환 코드 그룹 MCG1이 결정되는 것을 특징으로 하는 변조 방법.

#### 청구항 21

#### 청구항 22

제 15항에 있어서, 상기 (c) 단계에서는 상기 (b) 단계에서 검사 결과가 현재 변조할 코드워드와 각각 이전 코드워드와 다음 코드워드 사이에 런 길이 조건을 위반하지 않으면서 이전 코드워드가 어느 하나의 DSY 코드 그룹에서 변조되었으면 현재 변조한 코드워드가 지정하는 다음 코드 그룹은 상기 어느 하나의 DSY 코드 그룹에서 변조된 이전 코드워드의 엔드 제로수(EZ)에 따라 결정되는 데 즉, EZ가 이어상이고 최대 런 길이(k)보다 작으면 현재 변조된 코드워드의 특정 비트값에 따라 중복 코드 복조용 변환 코드 그룹 DCG1 또는 DCG2이 결정되고, EZ가 최대 런 길이(k)이면 주 변환 코드 그룹 MCG1이 결정되는 것을 특징으로 하는 변조 방법.

## 청구함 23

입력 데이터가, 중복 코드워드를 가지며 각 코드 그룹의 코드워드들은 코드워드내의 DC(Direct Current) 값을 LIEH내는 제1 파라미터(CSY: Codeword Sum Value)의 부호와 다음 코드워드의 DSY(Digital Sum Value) 천이 방향을 예측하는 제2 파라미터(IMY)의 특징이 서로 반대가 되도록 배치된 데이터 변조용 소정수의 제1 코드 그룹과 DC 역압 제어용 소정수의 제2 코드 그룹 중 DC 역압에 유리한 어느 한 코드 그룹의 고드워드로 변조되어 있고, 상기 제1 및 제2 코드 그룹의 중복 코드 생성 조건이 서로 다르게 설정되어 있는 RLL(Run Length Limited) 코드를 사용하는 광 기록/재생 장치에서 수신되는 코드워드 스트림을 원래의 데이터로 복조하는 복조 방법에 있어서:

- (a) 코드워드 스트링을 입력해서, 이전 코드워드의 특징에 따라 복조하고자 하는 현재 코드워드가 속해 있는 코드 그룹을 나타내는 제3 파라미터(NCG)를 갱신하는 단계;
- (b) 갱신된 제3 파라미터(NCG)가 지시하는 코드 그룹에서 두 개의 동일한 현재 코드워드가 존재하는 지를 검시하는 단계: 및
- (c) 검사 결과가 두 개의 동일한 현재 코드워드가 존재하지 않으면 갱신된 제3 파라미터(NCG)에서 지시하는 코드 그룹에서 상기 복조하고자 하는 코드워드에 대응하는 원래의 데이터로 복조하고, 두개의 동일한 현재 코드워드가 존재하면 다음 코드워드의 리드 제로수에 따라 동일 코드워드 중 첫 번째 코드워드 또는 두 번째 코드워드 중 하나를 선택해서 원래의 데이터로 복조하는 단계를 포함하는 복조 방법

# 청구항 24

제23항에 있어서, 상기 코드워드 스트림은, DC 제어가 가능한 코드 그룹쌍 즉, 주변환 코드 그룹 MCG1과 MCG2, 주변환 코드 그룹 MCG2와 DC 역압 제어용 코드 그룹인 제1 DSV 코드 그룹, 중복 코드 복조용 변환

고도 그룹 10061과 00 역압 제어용 코드 그룹인 제2 OSV 코드 그룹 , 중복 코드 복조용 변환 코드 그룹 10022가 DC 역압 제어용 코드 그룹인 제3 OSV 코드 그룹내에서 DC 역압에 유리한 코드워드가 선택되어 이루어진 것을 특징으로 하는 복조 방법 .

# 청구항 25

제24항에 있어서; 삼기 (a) 단계는,

- (at) 이전 코드웨드가 데이터 변조용 코드 그룹에 속하는 지를 판단하는 단계》
- (a2) 장기 (a1) 단계에서 판단 결과가 이전 코드워드가 데이터 변조용 코드 괴롭에 속하면 이전 코드워드 의 엔드 제로수(EZ)를 검사하는 단계
- .(a3) 생기, 미전 코드워드의, EZ값이 최소 권 길이(d)보다 작으면 제3 파라미(H(NC6)를 MC62 또는 제1 DSY 코드 그룹을 나타내는 제1값으로 갱진하는 단계:
- (a4) 장기 이전 코드워드의 EZ값이 최소 런 길이(d)와 갈게나 크고, 코드워드 중복 파라미터(y)보다 작거나 같으면 이전 코드워드의 제3 파라미터(NCG)가 지시하는 코드 그룹에서 두개의 동일한 이전 코드워드가 존재하는 지를 판단하는 단계;
- (a5) 상기 (a4) 단계에서 두개의 동일한 이전 코드워드가 존재하면 현재 코드워드의 특정 비트들을 검사 해서 특정 비트들의 값에 ID라 제3 파라미터(NCA)를 DCB1 또는 제2 DSV 코드 그룹을 나타내는 제2값, 또 는 DCG2 또는 제3 DSV 코드 그룹을 나타내는 제3값으로 갱신하는 단계:
- (a6) 상기 이전 코드워드의 단값이 코드워드의 충흥 파라미터(y)보다 크거나, 상기 (a4) 단계에서 두개의 동일한 이전 코드워드가 존재하지 않으면 제3 파라미터(NCG)를 MCGT 또는 MCG2를 나타내는 제4값으로 갱 선하는 단계; 및
- (a7) 상기 (a1) 단계에서 판단 결과가 이전 코드워드가 데이터 변조용 코드 그룹에 속하지 않으면 이전 코드워드의 엔드 제로수가 k인지를 판단해서 엔드 제로수가 k이면 상기 (a6) 단계로 진행하고, 그렇지 않 오면 상기 (a4) 단계로 진행하는 단계를 포함하는 복조 방법

#### 청구항 26

제25항에 있어서, d는 1, k는 8, m은 8, n은 12로 하고, 상기 MCG1과 MCG2를 구분하는 파라미터(x)는 1이고, 코드워드 중복 때라미터(y)는 3이고, 상기 특정 비트들이 현재 코드워드의 상위 4비트이면, 상기 (a5) 단계에서는 현재 코드워드의 최상위 비트가 '1'이거나 상위 4비트가 모두 '0'이면 제3 파라미터(NCG)를 제2값으로 갱신하는 것을 특징으로 하는 복조 방법

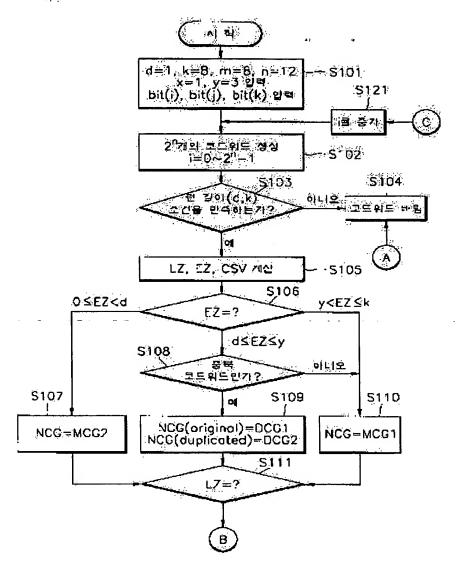
⊊B/

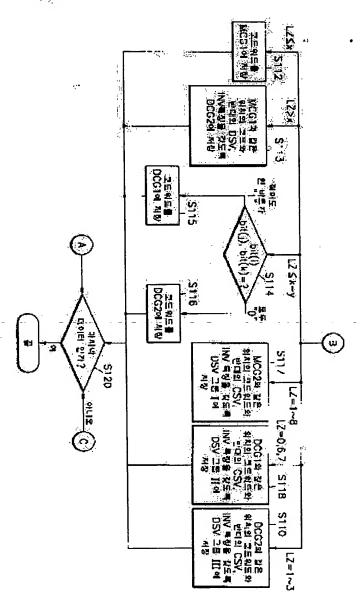
# <u> 501</u>

The second secon	(R. 単二
	0 1 1 1 1
	(C) (L) (T)
	1.0 Et 10 1.1
	- min
	စ ရာ <sub>း</sub>
	並 (4) (7)

<u> 582</u>

元 III 经 中 经 中			NCG/ 제제하는 다음 그트워트가 음제 또는 코트그룹					
	12=2~9	MCGI	10 10 (8) 10 (8)					
	1.2=2~9	3SV Code Group J	MCG1기 DC 역반 DC역임용 최도 그룹					
	12=0~	MCGZ	は					
[/=2~5만 코드 워드는 모두 중4.성장	7=0~1	DSV Code Group II	MCG2와 DC 역안지어를 일 수 있는 DC액일용 그는 그룹	2				
10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 1	b15[A	DCG1	iu Bu hu In ce Cæ					
6≥	b15(WSB)=b3=0	DSV Code Group III	DCG13: DC 악단첫어울 및 수 있는 DC약인용 그는 그룹	بن				
	P. 2(WSI	0002	lU 네마  가t♠ 대표					
	b'5(MSB)-1 or b3=1	DSV Code Group JV	DCG2와 DC 역암제어를 왔 수 있는 DC역한용 코드 그룹	*				





· 由TF 6 《平地特型与内层 MCGI、MCG2中,等于立与"中途多"种类型三音(XCGI、DCX)2

Par Notes	acci.		ACL 2	. ,	200	797 AC S	3002	
Dala Syuzol	Code Voril	NCO	Code ford	NUG	Code ford	1(7)	Calls Bore	NEG
-1,	MER	2	MSH		MSB LS3		ISB LSB	1100
000	1010100000	÷.	CO10100C0000 CO0101CC0000	1	10191000000G	1	001610000000	i i
222	160010100000	1	EGOC 10 1C0000	, 71 1	10001010000	Ī	040500000000 040500000000	A.
กอง	100001010000	1	CCCCC1C10000	11	100001010000	Ť	DICCOCCONG 10	
004	1000000101900	3	COCCOTCIUND	- 34	100000101000	3	010000001000	3
305	100000101000	4	200200101000	3	100000101000	4.	-01ccogg/18664	2
306	100.800,10100	J	C000000C1010D		1000000010100		CICCOUC INDIA	3
507 508	10000010100	4	CO1001000000	(E)	100000010103	4	01CC00C10010	4
209	1:0100000101	ž	COOLCOICOGOD	1	1000000001010 10000000000101	3	2001001000000 200100100000	lo lo
D10	01010100000	ű.	000010G1000D	i	100301001707	3	01/101000000	1
011	01001010000	1	000001001000	3 2	100001001COC	4	O10010100000	i
012	.0000010100000	1	CONTROLCTOON	2	100100100000	4-1-1	010010100000 010001010000	ī.
213	010000.01000	3	000000100100	3	100500001010	1	010000101000	ij
014 015	010000101000	4	000000100100	4	100010100001	Z	.010000101000	4
J16	010000010100	1 1	000000C1001D	4	100001010001	2 2 3	010000010100	4
บาร	0100000001010	3	010100010100	3	100101C0CC01	2	010000001010	3
<b>ዕ</b> ገጸ	010000001010	4	CICICICIOION	1 4	100001001010	3	0100000011110	4
U19 .	010000000101	4.4.5416	010100001010	3	100001C1CC1C	1 3	Of 000000 ici	2
D20 U21	010000000010	3	CO10100000001	3	100000101001	2	0016196888931	2 2 2
022	01001000000	1	0010101000001	2	100010001010 100010010010	3	-000101080001 -001010100000	2.
023	010100000000	1 3	0010000000000	ا غ	100010010010	3	CO1COCCUOCC1	à
024	101010000001	- N. N. F. W.	0000101000001	Nakan	101010000001	999 et Nietes	DIGCONIDANIA -	3.
025	101001000000	<u>]</u> .	0101C0C01010	3	100000010101	Ž,	010100001010	3
026 027	101000000001	2	00100000000111	3	101000000000	2	001000000010	3
028	100101000001	1 4	01010000101	Z	100001000016	3	010000100010	3
029	100010130001	2	000000101001	2 2 1	100000010010	3	01000000101	ă
030	100010010000	2	01000100000	li	10001001000	١ ،	OLCOTCOUCC	ï
531	100001010001	23		3	100000100010	3	010000100100	4
032	100001001000	3	CO1C101C1000	3	000001001000	3	00101010100D	3
D33	1000001001000	HE SILE CANTENANT CONTRACTOR	010010101000	423	000001001000	3	CO1010101000	4
035	(0)00 (0)0	1 3	COLCTOCIDION	🕉	100010C0CCCC	3	C100100000001 C01010010100	2
U36	100000100100	4	COLCLOCITATION	1 2	100000100100	1 4	001010010100	4
237	100000010101	2	CO1C100C0010	3	1010010000000	1	CO1C199000010	
038	100000010010	1	001010001010	3	1000000010010	i 1	001010001010	3
N39 040	100000000001	2	CO1C100C101D CO1G100CDU1D	4	100000001001	2 3	501010001010	4
041	100000000100	1 3	001001000001	1 7	1000000000100 100000000100	1 4	001010000010 001001000001	. 4
042	0101011(0)71	Ž	C001C10CD01D	3	100010101010	3	0.00101000010	39.2
543	010100100000	Ī	CO1C100CD101	2	1001000000000	3.	CO1C100C0101	ž
244	010010100001		C001C10UUU13	4	100100001010	3	0001010000010	4
245	010010010000	1	CO1GC01GD000	1 1	100100010010	3	CO1C00100000	1
046 · 047	010001010001	1 4	000100100001	3	100100100010	3	000100100001	2
248	010001001000	3	CO016101010303		100100101C1C 100101000C1C		C0010101010100	3 4
049	GIOCOCOCCO	2	COUC1010DD10	3.3	000010100010	3	C100001010001	
050	C10000100100	3	coole main a		10010100101	3	000101051010	2.
25.	010000100100	म्याणीकीयाल केलाली	COUTC10010:0	4	100101010010	3	C00101031010	1
952 953	610000010010 610000010010	1 3	000010100010	4	000000000000	4	010000010101	2 2
J53 J54	010000010010	1	C001C100010101	2	000001000000	1.	-000103020307 COU100010000	l ä.
055	C10000001001	1 3	00010010000	3	0101010101010	2323	C10CD00D1001	
036	0.100000000100	3.	000010010001	2	500510010001	ž	01000000000000000	3
057	010000000100	4	000001010010	3	000001010010	3	010000000000	4
958	0101000000010	4 2 4	C. ((CD0000110)	4	0000010000010	3	CO10000000010	4
.039	0101000000010		000100000000	3	0000000000000	4	C001000000001	2
_090	C10100101000	3	000000000000000000000000000000000000000	1	000000100011001		-001001010000	1

5.84b

• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	41-6 7 (4 m)	34	૮૮૯ : અદલ્કેમ	5 H 11		- ( <del>-2</del>	DCG1, DGG2	
Uate	la CG		NCG2		DC31	4.	DCG2	
Symbol	Code Word LSD	3	icate group	¥Ç6	Code Verd	УĽ	Code Word MEB LSB	HCG
061	11)0100101000	1	0000101010100	3.	20023022000	4		.3.
062 063	010101010000 101010101000	4). 34	200210101010 20021010101010	4	**************************************	3	001000103500	
064	101010101000	4	.1010010100101	2	70101010:000	<b>4</b> .	כותוסוכסטכוט	7.233
064 065 065	101010100000	1.	:001000010100	υ 8	101010100000	3,	תמולו חכנותומת	3
057	101010010100	3	500010601000 500010501000	4	10101001020	3	01000010101010 010001005100	. 44
630	101010001010	3	. 030001010101	2.	101010301010	3	012001000100	3
039 079	101010001010	2	200001000100	ä	101010201010	4	010001001000	3
071	101010000010	3	מחרממסו מסטטכ חרמה חריות מטוכ	4	101010000101 101010000010	3	010001001000 010001001001	-1 2
072	1010100000010	4	ppoppi jpn i pn i .	Š.	101010000010	1 4	910001910001	2
073	101001010000	Į,	201200010100	3334	101001010000	Ē	3013030-0100	4
074 075	101001000001	2	. DD0DD0010101010	ا ئ ع	101001000001 101001000	2	010001910910	3
079	101000101000	4:	. 00 100 000 1010		101000701000	3.	0010000001010	4
077	101000100000	1	01 0001 000000	3.	1010001-00000		020001020020	4-
078 079	101000010100	a,	DB1000000101	1	101000010100	3	001000000101 010001010101	2
(2:43	101000001010	3	Odnornarina	1:	101000001010	3	301010010000	2
081	101000001010	4.	201001001000	3.	10100000000		301001001000	3.
052 053	101000000101 101000000010	2	00100100100 0010101010101	2 2	101000000101	2	001002002000 001010100001	4 2 2 1
054	101000000010	1	001001010001	2	101000000000	4.	301301010001	2
055	100101010100	3	0100010010000	4	10010101010100	3	010010000000	1
035 057	10010101010	: <b>4</b>	0101010010001 010101001000	2 3	10010101010	4	010010001000	3
058	-100101000101	2 1	310101001000	4	100131010101	. 2	01010.00.000 01010.001000	4
059 030	100101000010		00000010101010	4	1001515500010	4	:010010001000	4
160	10010010000 100100010000	2	000000100101 010100100100	2	100100200001 100100510000-	. 2	010100100100	1
053	10010000000	Ż	M 1000101001	2.	100100050001	i 2.	20100010100	3
051 033	100010101010	ι 2	510100100100	4	100010:01010	2	01000000000	4
025	100010100010	1	210100010210 210101010201	2	100010700101	3	910100910910 910101010901	3 2
095	100010010001	2	D10100101001	2	100010010001	2	010100101001	2
097 098	100010001000	, त्र , ते.	2101000010010	1 4	100010001000	4	010100010010	্রু
COO	100010000000	,, 1. 1.	010100001001	3	100010001000	i 4	010100001001 00100100100	2 3
100	100001010101	ż	0000101010000	3	1000001010101	5.	010010101000	3
.101 .102	100001010010	1.	010100010101 010100000100	46133300	100001010010	4 2	0101000010101	2 3
103	1000010.0100	3.	01001010101000	4	130001000100	3	010010101000	4
104	100001000100	45	010010010100	3	130001000100	1	001010010100	- 3
105 103	100000101010	1 2	0101000000100	3	100000101010	1	0100100000100	3
107 108	100000100010	ĭ	010010010100	4	100000.00010		010010010100	1 4
108	100000010001	2 1 2 3	010010001010	3	1000000010001	4 3	010010001010	3
110 110	100000001000	3 4:	010000000000000000000000000000000000000	2	100000001000	3	010010000010	4
īii	U1U1CO1COCOT	ž	20:01010:001	2	000001001001	₹.	201010101001	2 2
112	U1010100010T	2	01031035.510	4	000001001010	414674	9100100001010	-4
113 114	010100010000	1 ; 3	010010000101 001010010001	2	00000100000	1	010010000101	223
113	010010100010	1	50:0100000100	3	5000010100001	2	001010000100	3
116	010010100101	. 2	510050100050	1	000001010010	4	010000100000	l i
117 118	010010010991 010010001000	2	001010000100	3	000001010100	: 3	001010100100	3
118	010010001000	3	0011010100100	4	000001010101	2	001010100100	1 4
120	010001010101	3.	001010010010	3	000010000000	<u> </u>	0010010010	3

*⊆84₀* 

	Elec 新規數立等。是 YOUT MCG24, 文章 at Hat High Market a pocal Deci2							<u> </u>
Data	5CL1		3003		क्रा		nox2	
Symbol	Code®Vord NSB LSB	FCG	Code Fara MSB I.SR	RLG	Code North	NCG	RESID :	NOG
121	01000:01:010	3	001001000010	2.4	000010000001	2	001001000010	4
122 123	010005010010	2	001001000010	-2	003010000010 003010000010	3	001001000010	2
124	310201200100 310201200100	3	.001010010010	3.	000010000100	46.3	C01010010010	21231
125	310001200700	4	001010001001	2	200010000100	4	C0101C0710C1	ક
126 127	000000010001	3	001001010100	3	000010000101	٠	C01001010100 C010010101U	3.
128	316101310100	4	ac recicolo ic	4 7 2	500010001000	4	C01C010C1010	3
129	010101000010	4	000101010101	2.	000010001001	2	000101010101	MNO AND THE WALLEST WAS A SECONDARY
130	010101060010	, <b>5</b> c	900101000100	J,	0000100001010	3 ,	COC 1010CO1CU	3
131 132	010020101010	3	001001001010	2	000010010010 000010010010	3	C01C010C1010	2
1.23	010107001010	7	001000010000	l i	200010010010	4	COICOCUICOCD	3
اختا	010101001010 010101001010	4	000101010010	3	202010010100	3	C0C101010010	.3
135	010000101010	3	000101000100	3	000010010100	3.	000101000100	녛
136 137	010000101010 010000100101	2	000100100010	4	000010010101	1	COC 100100010	4
1.28	010000100010	เร	(ICO10101001C	l a	000010100001	2	COC101010010	4
129	1 030000100010	4	000101001001	2000	202010100100	3	COC1010C1001	2
140 141	010000001000	4	000100010001	3	000010100101 000010100100	4	C100000010001	Ž
142	101010101001	3	000010100100	3	101010101001	2	C1C0100100C1	2
143	101010100100	<u>2</u> 3	000100101010	3.	101010100100	3	000100101010	3
144	101010100100	4	000100101010	4:	101010100100	4,	C0C1001C1010	4
145 146	1010100100001	2	00000010101	3	1010101000C1 1010100101U1	2 2	G1000010101	Σ 2
147	101010010010	A in in its	000100100101	21.7	101010010010	3.	C0C1001CC1C1	ž
148	101010010010	1 4.	000100001000		101010018010	4	COC10C0G10G0	3
140	101010010000	1	001000100100	4	101010010000	1	C01000100100 C0C1000C1000	
- 150 lal	101010001001	2	000100001000	4	101010001001	3	0100101000100	<b>केश के अक्षण क्राण क्राच्या करा था</b>
152 153 154 155	101010000100	4	000010001001	2	101010000100	4	C1001C1CC010	,4
153	10 KOLOLOLGO	1 33	000010101001	Sec. mm	101001010100	3	010010100101	- Z
154	101201010100	40.00	000010010101	;	101001010100	4.	C1001010101010 C010000000100	3
156	10:201001010	3	000010000100	Ιä	101001001010	3	CICCICIO 1010	4
157	10.001001010	1 . 4	000010000100	4	101001001010	4	0101000000001	2
108 159	100001001000	3	001000010010	3	101001001000	1 3	001000010010 001000010010	3
150	192001001000	1.4	000001000010	3	101001000101	2	0101000000010	3
161	101001000016	2	000001010100	3	101001000010	3	01010C00C010	4
[63	107001000010	4	000001010100	1 4.	101001000010	1 4	010100001010	4
163 164	101000101001	3	001000000100	2	101006101001	3	0010000001001 001000001001	🕺 '
165	10:000100100	"i	0000101010000	1 1	101000100100	4	0001010101000	7
166	10:000100001	2	0101001001010	ğ	10100C100001	2 2	01010G01C00D	
167 168	101000010101	3.	0001000000010	3	101000010010	3	000100000010 000100101000	いいかいがす
169	101000010019	1	000100101000	ં ઢં	10100C010010	4	000100101000	1 4
170	101000010000	1 1	000001000210	4	101000013000	1	010100010102	3
171	1010000C10C1	3	000100010100	3.	101000001001	½	U0010C01C100	3
177 173	201000000100 201000000100	3 4 :	080100000010 080010000001	3	1010000000100	3 4	000100000010	1 1
174	100101010101	2	UULUGIGOICIG	4	100101010101	2	010100100000	1
175	100101010010	1	UUCUCU1CUCO1	4 2	1001010100:0	1	010100100001	2
176	100101010000	1	00010001010100	4	100101010000	1	000100010100	1 5
177 178	100101001001	1 2 3	DIG101010101	4 2 3 1	100101001001	3	010100101000 010101010100	4
179	100101000100	Ĭ	000001000101		100101000100		01010010101	3
180	10010010101010	1 1	01000000000	3.	10010010101015	4	C1010010010	3

SE 14d

239

ILI-d 출범하고도 등 MCGI, MCG2의 등목으로 복조를 받면고보고를 DCGI, DCG2 MCC.1 NCG2 DOCI 12.2 Pate Symbol Code Pord Coste Ford Cree Bord Unde Voril VOG. NCS. NLG: 700 MSB 8 15 103107151000 103107151000 103107151000 10310700101 10310700100 10310700100 10310700100 103107000000 10310700000000 103107000000000 1031070000000000000 INST. (CSE | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | OHOLOGIA PROPERTION OF THE PROPERTY OF THE PRO protection and the second seco COLOCOLOTION
COOLOCOLOTION
COOLOCOLOTIC
COOLOCOLOTIC
COOLOCOLOTIC
COOLOCOLOTIC
COOLOCOLOTICO
COOLOCOLOTIC
COOLOCOLOTIC
COOLOCOLOCOLOCOLOTIC
COOLOCOLOCOLOCOL 184 184 184 185 186 187 186 197 197 193 194 195 195 197 0151091201020 015101020030 0131010202001 01302023013 015102023013 015102023013 01510302013 01510303013 01510303013 0150130130130 015013013013 0.001.001.0101 0.001.0001001 199 200 201 207 203 204 205 206 207 3 210 4NN-BANGANGABRAN ANDANSAMBAGABBA 211 212 213 214 216 216 217 010100191010 010100191010 000010001000 001015031039 001015031010101 0010150310103010 001015010031 218 219 220 221 222 20120100100 20120100100 20120101010 20120101010 20120101010 20120101010 20120101001 2012010001 223 224 222 227 228 229 236 231 232 233 234 235 236 237 13:503013031 13:503001033 13:503001033 13:503001333 13:50301301353 13:50303133 13:50303133 13:50303133 13:50303133 13:50303133 13:50303133 13:50303133 13:50303133 13:50303133 13:50303133 13:50303133 13:50303133 13:50303133 13:50303133 13:50303133 13:50303133 13:50303133 13:50303133 13:50303 200100010010

CCC10C1C1C1CC1C

# 5B49

파 | -e : "기계환자나그룹, MCC1, MC22와 등목고드 목본수 변화경도교통 DCG1, DCG2

Data	4051		KCC2		DCG1		7067	. 5.
Sympol	Lade Sold	NCG	Code Nord MSB List	NtTi-	Code Word	NCG	Cada Ford	HE Z
24   242 243	100100100100	<b>4</b>	EC0190001001	2	100100100100	4	0001000001001	:2
242	100100010101	1	000100010101	2	100102010101	2	100100010161	2
243	100100010010	1.	CC03101C10C0	l 3	100100010010	0.4	C10101000001	2 .
244	1000100001(10)	· %' :	CC00101C10CD	4	100102001001	2	. G10 to 1000010	3
245	COLUDOCOLCOL	1 37	CC01C00C01C0	l á	1001000000100	3	UUU 100000100	3
246	ממר ממחכם וכמור	4	CCO1COUCU1CO	Ĭ	100100000105	4	0001000001100	l ä
247	100010101000	3	C.0010010100	l ă	100010101000	3	บาบาบาดองเกล	1
248	100010101000	. 4.	CC0010010100	ī ā.	10001010101000	3 Å	010101000100	
249	103010010100	1	C00010001010	3	100013010103	3	010101000100	2"
25C	1020 100 10 100	4	. ccca 10001010	l ă	1000100101010	ă	410101000101	2
251	100010001010	1	600010000101	1 7	100010010101	ä	CINIDICATOR	1 %
252	RODDIDUUDIOI		CCCCCO1CDCCO	ï	100013001010	2	010101001010	3
253	103013003010	1 7	CC00100C0010	ā	100010000101		010101010000	* .
200				1 3				
255	100000100001	1		1 7		1.0		3
254 255	ີ່ ເປັນບໍ່ຫົວນີ້ຫຼືບໍ່ນຸກວ ເດິດກິດກາງຄຸກບຸນ	2 1	CC00C10C00C1	4 2	100001000001 100000100000	* ex —	0101010101000 010101010101000	

# **SP**15

표3 \* : 독립화로드그룹 MCG2와 DC여입하여운 사용하는 IEV 후드그룹

Dala	CSV Code Group	1	Deta	DSV trale Group	1
eratio!	Cocce Rord USB LSB	NX	Syntal	MSR Code Nors	NCG
(00)	010000000101	3	951	010000010001	- 3
001	0100000000101	4	052	010000001000	j 4
002	010000000000	3	053	010000010001	4
(23 -	010000001010	- 1	054	010001020100	- 3
<b>Ü</b> 04	010000010100	3	035	010001000100	. 4
005	0100000010100	3	056	010000001000 :	4
<b>Ü</b> 56	010000101000	3	057	010000100101	š
037	010000101000	4	058	DICTUOUCUCIO I	3
008	010001010000	34.83	559	010100000010	. 4
5(9	010001010000	4	060	000000000000000000000000000000000000000	- 4
Ū10	. 01001010000	.3	961	010010000000	3
011	010010100000	1	062	0000000010C1	3
012 013	010101000000	3	063	010001010101	3
013	010101000000	4.	054	010001010101	4
014	010000001001	3	535	010010000000	4
.015	010000001001	.1	084 085 086	01001000100	3
016	010000010010	3	087	010010001000	.4
:017	010000010010	4	558	010010100101	3
018	010000100100	3	009 070	010010100101	-1
.019	01000100100	4	670	01C10C010UCU	.3
020	010000000010	3	∵071	DICCOO100101	4
021	0100000000000	1	072	010000101010	3
SSO	(00000001010	3	073	000000000000000000000000000000000000000	4
(23	0101000000001	अन्य नवालकान न न अध्यक्त महिल्ल	074	010000101010	4
034	010000000000	3,	075	010101010000	- 3
025	01000101000	3	576	01010101000	4
026	010100000001	4	077	01010001D000	1
027	010000000100	1	078	01010010100	3
028	010001001000	- 3	079	01010010100	3.
030	010000010101	- 3	050	010101000100	3
031		ž	081	010101000100	*
032	010000010101	*	032	000000001000	1 2
033	010010010000	٠,	064	0000000001000 010100101010	1 1
033	010000101001	2	055	U1G10100D1C1	3
034	010100100000	3	056	Digininonici	3
. ŏ3ê	010000100010	តិ	057	010100101010	
537	010000101001	4	0.8	0101010101010	
132	010000100010	4	í à è	0101010000010	1 2
038	ordicinoidio		rko.	010001001001	1 6
040	010001010001	3	090	010001001001	<u>"</u>
011	010010100001		092	010001010010	7
042	100011110001		093	010001010010	4
0.13	DIGIGICACIO	ā	091	010010010001	ે જે
044	010010100C01	4	095	010010010001	4
045	01001010101010	ا د	026	010010100010	3
C46	010101000001	3.	097	010010103010	4
047	010010101010	Ă	758	010100103001	3
018	010101010100	l ŝ	(7,20	010100000000	Ιï
049	0101010000001	1 4	100	010100100001	na a con a a con a con a con a con a a con a a con a c
(50	010101010100	44334344	101	200100000000	l i .

*528* 

H2 b.> 3분교도 목조용 변화(교육그룹 DCC) 역 DC인 관심어법 수행하는 DSV 모드고를 ID

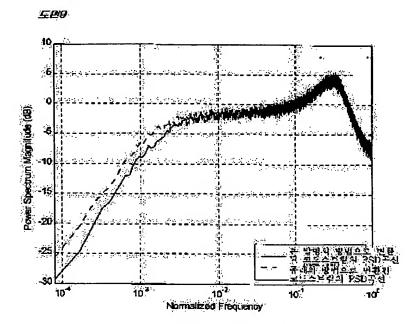
. Uat si≤	DSV Cuile Group	.11	Dita	DSV Code Group	.µ,
Symbe I	HSH Code No. 5	8	Symbo:	Carle Rard	NG
500	** 000000100100	3	(1)4	CCCCC0010000	: 2
201	000000010001	ः दुः	015	CCOCCONINIO	. 0
1002	000000010001	4	018	10010000000	1
903 903	000000010010	3	017	CC0CC01C0101	3
JU4	0000000000000	4	018	CC0CC01C10U1	3
U03	000000010100	3	019	000000010000	4
905 907	600000010100	4	n2C	600000010101	4
207	000000100100	4	021	000000100000	2
DOB	000000100001	3	022	CCDCC01C0101	.4.
D09	16000160001	4	023 024	000000101001	4
ນະນ	000000190019	3	024	CCCCCO1C1010	3
ບ.1	0320030100010	4	025	CCCCC01C1010	4
011 012	000000101000	3	026	C00CC01C0000	4
0.3	000000101000	4_			<u> </u>

<u>597</u>

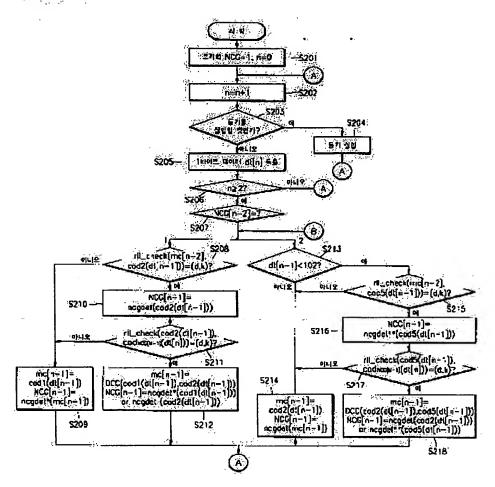
프2-한 중부로드 목초위 변환 원으로 DCG2와 DCG2와 DCG2와 190호 함께이를 수 됨하는 DSV 그 드기를 10

Data	DSV Code Group	211		
ພາກ ກາ ໂ	Codo Ford	NOL		
000	Y 01010101010101 01010101010101	3		
002	010100000000 000100000000			

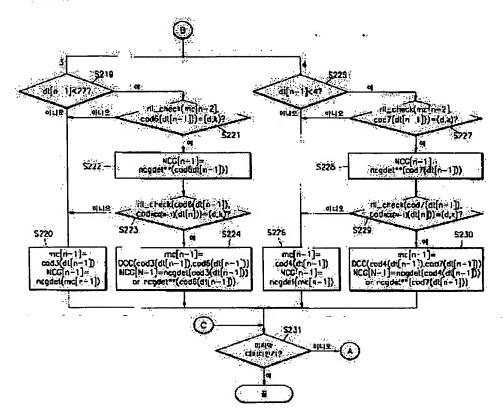
<u> </u>		<u> </u>	ويون الاويون	
<b>建</b> <b>6</b> <b>6</b> <b>1</b> <b>1</b>	<b>*</b>		NCG// NA/4-E	NCC
######################################	. LZ=0~1	MCG1	· 使 排除 即向 n	
토건 ~ (~ )한 코드웨드는 모두 공휴성성	<b>∐</b> ≘ ~}	MCG2	등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등 등	
- 건글 (~ 3년 크트웨드는 호유 등 병정성	[]=1~7	, C02		
[Z=0~70 크트웨드는 모두 중에센션	12-1-8	OSV Code	#CC29 DC 역임제이는 영 수 일본 DC역임용	~
[Z=] ~ ]& 25 科E L · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	1X=0,4,5	1930	12   	
유유하용 승규 구크(6코드 10/~(0학간)	LZ=0,6,7	JSV Code Graup II	8은 그로 그룹 용당하기의 국내 수 등 등 이 그리고 그 이 이 그 기 이 이 그 기 이 이 그 기 이 이 그 기 이 이 그 기 이 이 그 기 이 이 기 이 기	<i>(u)</i>
문구 [~3년 조르인드는 교육 조르인드는 교육	12=1~3	DCG2	rd Lure de Fe	
유통 1 등 1 등 1 등 2 등 2 등 2 등 2 등 2 등 2 등 2 등	12=1~3	DSV Code	이 아이	



그림의 본 학생에 위한 DC여운 계신호회



# **<u>EB</u>106**



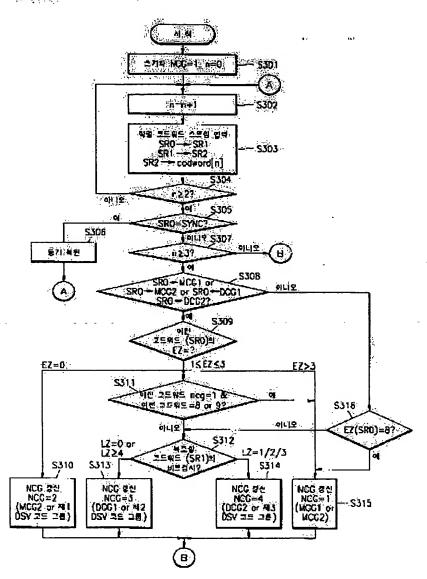
•		o	11	7
	Ξ,	Ĺ		3

NCC[n-1]	
2	EZ-0
3 or 4	1≦EZ≦3
1	£Z>3

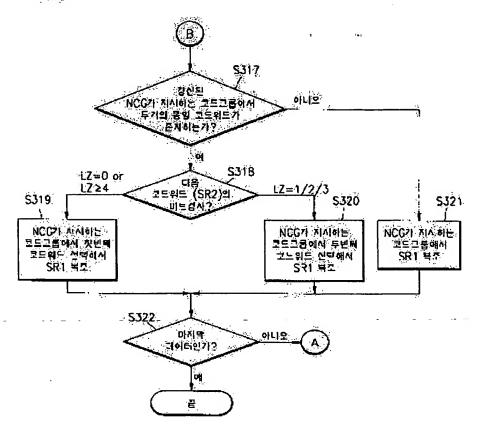
*5012* 

3 or 4 00xxxxxx10 年長: 100*xxxxxx1 NCCF _ 11≜ 101	<u>P</u>
CCCXXXXX O HIT LOC XXXXX	ברי -
PINCOIN-1	
原帶.	3 or 4 1000xxxxxx10 £ € 100 *xxxxxx1 © NCC[n-1] € 18

Ncc[n-1]	48.2
3 or 4	0≦£Z\$.7
	CZ=8



**<u>EP</u> 146** 



# This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

# BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

□ BLACK BORDERS
□ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
□ FADED TEXT OR DRAWING
□ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
□ SKEWED/SLANTED IMAGES
□ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
□ GRAY SCALE DOCUMENTS
□ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
□ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
□ OTHER: □

# IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.